

**Pontificia Universidad Católica del Ecuador**  
**Facultad de Economía**

**Disertación previa a la obtención del título de  
Economista**

**De la Agroindustria a la Agroecología: una reflexión para  
el caso ecuatoriano**

Rafael Arturo Bahamonde Cobo  
rafaelbahamondecobo@gmail.com

Director: Dr. Jaime Gallegos Londoño  
jgallegosl@puce.edu.ec

Quito, Julio de 2017

## ***Resumen***

La presente, consiste en una investigación documental, que estudia dos agrofilosofías, por un lado, la agricultura industrial –cuyo sistema es hegemónico en el mundo-, la cuál, tiene por objetivo la maximización de los beneficios –por medio de la maximización de la producción-. Por otro lado, la agricultura agroecológica, la cuál, tiene por objetivo la sostenibilidad de la producción. Como se verá, estas respectivas premisas, tienen consecuencias muy diferentes, tanto en los ámbitos económico, como social, ambiental, e incluso ontológico, esta investigación, tiene por objeto presentarlas y examinarlas, para su comparación y juicio.

***Palabras clave:*** agroecología, agroindustria, historia, Ecuador, concentración de la tierra, agricultura orgánica, geopolítica, Inglaterra, Estados Unidos de América, campesinos.

## ***Abstract***

The present work consists of a documentary research, that studies two agrophilosophies, on the one hand, the industrial agriculture –hegemonic in the world-, whose objective is the maximization of benefits –by means of the maximization of production-. On the other hand the agroecological agriculture, which aims at the sustainability of production. As shall be seen, these respective premises have very different consequences, in economic, social, environmental, and even ontological terms, this research is intended to present and examine them for their comparison and judgment.

**Keywords:** agroecology, agroindustry, history, Ecuador, concentration of land, organic agriculture, geopolitics, England, United States of America, farmers.

# **DE LA AGROINDUSTRIA A LA AGROECOLOGÍA UN ANÁLISIS COMPARATIVO: EL CASO DEL ECUADOR**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>METODOLOGÍA DEL TRABAJO .....</b>	<b>11</b>
PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	12
PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO Y FUENTES DE INFORMACIÓN .....	12
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
ORÍGENES DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA .....	16
LA AGROECOLOGÍA .....	19
SOSTENIBILIDAD Y AGRICULTURA SOSTENIBLE .....	22
OTRAS CORRIENTES ALTERNATIVAS DE FORMAS DE AGRICULTURA .....	23
<b>CAPITULO I: LA AGROINDUSTRIA.....</b>	<b>25</b>
1.1 ORÍGENES DE LA AGROINDUSTRIA, LA INVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS .....	25
1.2 CONSECUENCIAS DE LA AGROINDUSTRIA.....	32
1.3 LA DEFICIENCIA NUTRICIONAL EN LOS ALIMENTOS PRODUCIDOS CON MÉTODOS AGROINDUSTRIALES .....	46
1.4 LA AGROINDUSTRIA EN EL ECUADOR .....	48
<b>CAPITULO II: AGROINDUSTRIA Y AGROECOLOGÍA: ANÁLISIS COMPARATIVO.....</b>	<b>66</b>
2.1 LA AGROINDUSTRIA Y LA EROSIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD .....	66
2.2 LA AGROECOLOGÍA COMO POSIBLE SOLUCIÓN FRENTE A LOS PROBLEMAS GENERADOS POR LA AGROINDUSTRIA .....	67
2.3 ¿QUÉ ES LA AGROECOLOGÍA? .....	68
2.4 EL PARADIGMA AGROECOLÓGICO.....	76
2.5 LA AGROECOLOGÍA Y LO SOCIAL.....	88
2.6 LA AGROECOLOGÍA EN LA PRÁCTICA.....	98
2.7 LA SITUACIÓN AMBIENTAL, SOCIOECONÓMICA, Y DE SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA DE LOS AGROECOSISTEMAS BAJO LA INFLUENCIA DE LA AGROINDUSTRIA VS LA SITUACIÓN DE LOS AGROECOSISTEMAS EN LOS QUE SE REALIZAN PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN EL ECUADOR .....	99
<b>CAPITULO III: AGROINDUSTRIA VS AGROECOLOGÍA: FORTALEZAS-DEBILIDADES, OPORTUNIDADES-AMENAZAS (FODA).....</b>	<b>128</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	128
3.2 PERSPECTIVA DE LAS OBSERVACIONES PARA EL ANÁLISIS FODA .....	128
3.3 EL ESTADO ACTUAL DE LA AGRICULTURA EN EL ECUADOR .....	128
3.4 FODA DE LA AGROINDUSTRIA .....	130
3.5 FODA DE UN SISTEMA AGROECOLÓGICO.....	138
3.6 CONCLUSIONES: AGROINDUSTRIA VS AGROECOLOGÍA .....	146
<b>CONCLUSIONES FINALES.....</b>	<b>148</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>149</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>151</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>160</b>
ANEXO A.....	160
ANEXO B.....	160
ANEXO C .....	161
ANEXO D.....	161
ANEXO E .....	162
ANEXO F .....	163
ANEXO G.....	164

## *Índice de Tablas*

Tabla 1: Distribución Global de la Tierra Agrícola.....	38
Taba 2: Concentración de la tierra según UPAs.....	56
Tabla 3: Grupos agro empresariales por cultivo .....	57
Tabla 4: Número de florícolas y hectáreas .....	58
Tabla 5: Contenido energético de varios tipos de insumos de energía cultural biológica para la agricultura .....	87
Tabla 6: Limitaciones más generalizadas para pequeños campesinos .....	89
Tabla 7: Grados de eficiencia de la metodología .....	102
Tabla 8: interpretación de los indicadores .....	102
Tabla 8: Indicadores de la dimensión socioeconómica .....	109
Tabla 9: Resultados ponderados por indicador para la dimensión socioeconómica.....	115
Tabla 10: Indicadores de la dimensión agroambiental .....	116
Tabla 11: Resultados ponderados por indicador para la dimensión agroambiental.....	121
Tabla 12: Indicadores de la dimensión de seguridad y soberanía alimentaria.....	122
Tabla 13: Resultados ponderados por indicador para la dimensión de seguridad y soberanía alimentaria. ....	125
Tabla 14: resultados de las diferentes dimensiones valoradas para los dos agroecosistema. ....	126

## *Índice de Gráficos*

Grafico 1: Ramificaciones de la Agroecología .....	20
Gráfico 2: Variación el porcentaje de población rural VS la población urbana .....	50
Gráfico 3: Tipo de mano de obra utilizada según tamaño de la propiedad.....	54
Gráfico 2: Evolución del coeficiente de Gini de los últimos años.....	56
Gráfico 5: Porcentaje de distribución de la tierra por estratos .....	57
Gráfico 6: Cultivos en propiedades de más de 100 hectáreas .....	57
Gráfico 7: Concentración de trabajadores por provincia.....	59
Gráfico 8: Tamaño de la upa y superficie cultivada de brócoli, provincia de Cotopaxi .....	59
Gráfico 9: Producción mundial de trigo.....	65
Gráfico 10: Producción mundial de arroz kg/persona (en toneladas métricas) .....	65
Gráfico 11: Producción mundial de grano per cápita .....	67
Gráfico 12: Crecimiento y sus perspectivas de la población mundial (en miles de millones).....	67
Gráfico 13: Superficie mundial de tierra cultivable, 1970 a 2006 (en miles de Hectáreas) .....	68
Gráfico 14: Flujo de energía del ecosistema .....	73
Gráfico 15: Componentes funcionales de un ecosistema natural.....	74
Gráfico 16: Componentes funcionales de un agroecosistemas .....	74

## ***Introducción***

*“el agricultor que busca convertirse en un sanador para la Tierra, las plantas y los animales puede finalmente convertirse, por esta misma actividad, en un sanador de hombres”*

Ehrenfried Pfeiffer

A inicios de la segunda mitad del siglo XX, la agricultura tuvo mucho éxito en la satisfacción de una demanda –a escala mundial- cada vez más creciente de alimentos. Los rendimientos por hectárea de cultivos como el trigo y el arroz se incrementaron dramáticamente, los precios de los alimentos disminuyeron, la tasa de aumento de la producción de alimentos en general, superó la tasa de crecimiento de la población, y el hambre crónica mundial disminuyó (Gliessman, 2007: 24). Este aumento se debió principalmente a avances científicos e innovaciones tecnológicas, incluyendo el desarrollo de nuevas variedades de plantas, el uso de fertilizantes y pesticidas, y el crecimiento de una amplia infraestructura para el riego (Kramer, 2007: 72).

Ahora, en la segunda década del siglo XXI, las técnicas, innovaciones, prácticas y políticas publicas que han permitido los aumentos en la productividad, paradójicamente han socavado la base de esa misma productividad. Pues han extralimitado y degradado los recursos naturales (suelo, recursos hídricos y diversidad genética natural) de los que depende la agricultura (Gliessman, 2007: 28).

También han creado una enorme dependencia en la agricultura, hacia los combustibles fósiles no renovables, y han forjado un sistema que progresivamente remueve la responsabilidad por el cultivo de alimentos de los agricultores, para entregársela a las grandes corporaciones, en detrimento –como se vera a lo largo de éste trabajo- de las sociedades y las economías de las naciones del mundo. (Kramer, 2007: 72).

Así, el sistema de producción agrícola global ha demostrado ser insostenible y peligroso, pues, por un lado no puede sostener una producción suficiente de alimentos para la población mundial, ya que deteriora las condiciones que hacen posible la agricultura, y por otro, concentra la producción y distribución global de alimentos en poquísimas manos (Kramer, 2007: 72; Gliessman, 2007: 28).

En este sentido, las naciones que más afectadas resultan, son lógicamente las más débiles. Así, mientras que muchos países en desarrollo solían ser autosuficientes en lo que respecta a la alimentación. Ahora el 70% de estos son importadores netos de alimentos (FAOSTAT, Statistics Database, 2015). México por ejemplo, que solía ser un exportador de maíz, ahora importa el 30% de su maíz o Indonesia, que hasta 1992 era autosuficiente en la producción de soja –un ingrediente clave en su dieta nacional-, ahora importa el 60% (Gliessman, 2007: 28).

Como consecuencia, se ha generado un déficit comercial agroalimentario entre el norte y el sur del globo, el cual se calcula aumentará de alrededor de \$ 11 mil millones de dólares al año a \$ 50 mil millones para el año 2030. (Kramer, 2007: 79). Esto, trajo terribles efectos, particularmente para las sociedades más débiles, pues puso en marcha un mecanismo perverso, resultado del cual millones de personas han quedado en la bancarrota, debido a su incapacidad de competir con los grandes monopolios de la agroindustria (Gliessman, 2007: 31).

Es así que, en los países menos desarrollados, el crecimiento de la agroindustria tuvo un efecto particularmente siniestro, ya que generalmente producen alimentos principalmente para la exportación –utilizando insumos externos importados-, y si bien los beneficios de su venta enriquecen a un pequeño número de agroindustriales, los pequeños propietarios campesinos –cuya producción en cambio esta dirigida al consumo interno-, son empujados fuera de la tierra por las clases terratenientes, en su proceso de expansión de cultivos para la exportación (Gliessman, 2007: 31; Kramer, 2007: 81; Chand, 2008: 119).

Así, a medida que la población rural –que una vez fue capaz de alimentarse adecuadamente y que proveía su producción a los habitantes de las ciudades– es empujada fuera de la tierra, y se ve forzada a migrar a las ciudades, donde pasa a depender de otros para su alimentación. Esto, genera, primero que muchas de estas personas simplemente pasen hambre, –un estimado de 815 millones en el 2002 (FAOSTAT, Statistics Database, 2015). Y segundo, que las cantidades crecientes de alimentos necesarios para las zonas urbanas en expansión sean importadas (Kramer, 2007: 81).

Esta situación, actúa a su vez como el detonante de un desenlace concatenado de descomposición social y moral, pues fractura el núcleo familiar de las sociedades campesinas, obligando a sus miembros a malvender sus tierras, –fortaleciendo así al mismo sistema que causo su ruina- y a migrar hacia las ciudades a vivir en condiciones en muchos casos infrahumanas, –por carecer de las habilidades laborales necesarias para su nuevo entorno- aumentando los niveles de mendicidad, delincuencia y desempleo (Gliessman, 2007: 31; Carrion, 2012: 42; Kramer, 2007: 81; Chand, 2008: 119).

En este sentido, al mirar de forma particular la situación del Ecuador, éste, termina por ser uno de los países que más desaventajados resultan en este sistema, pues refleja claramente la situación antes descrita. Por ejemplo, para el 2010 las cifras oficiales muestran que en el sector rural del Ecuador, más de dos y medio millones de personas viven con menos de dos dólares diarios (INEC-ENEMDU 2003 y 2010). Es decir, cincuenta y tres personas de cada cien que habitan en el campo, viven en situación de extrema pobreza (Carrion, 2012: 3).

El nivel de subempleo en el sector rural, según cifras oficiales del 2010, es del 78% (INEC-ENEMDU 2003 y 2010), razón suficiente par comprender el porqué del decrecimiento progresivo de la población rural entre las edades de 30 a 49 años (INEC-ENEMDU 2003 y 2010), debido a los movimientos migratorios.

Por otro lado, en cuanto a la inequidad en el sector agrario, el último censo agropecuario mostró un índice de Gini de 0.8, en la distribución de la tierra, causa original de una serie de inequidades subsiguientes, que van desde la otorgación de créditos y la repartición del agua, hasta la proporción en beneficios recibidos de la inversión publica (Brassel, Herrera y Laforge, 2010: 23). Así, frente a esta profunda problemática originada en el sistema de producción agrícola global, es necesario plantearse uno nuevo, uno que rectifique los errores y las imperfecciones de su predecesor y que asegure la sostenibilidad y la continuidad de los sistemas ecológicos globales, de los que depende la supervivencia de la humanidad.



Frente a la problemática expuesta, esta investigación plantea estudiar a la agroecología como un modelo agrario con el potencial de rectificar los errores y las graves imperfecciones surgidos de la agroindustria. Concretamente, como un modelo agrario con la capacidad de asegurar la sustentabilidad y la continuidad de los sistemas ecológicos, así como de corregir los graves problemas surgidos a nivel social y económico por causa de la agroindustria.

En este sentido, a pesar de que la sabiduría convencional predique que solo la agricultura agroindustrial, utilizando semillas genéticamente modificadas, es lo suficientemente productiva como para satisfacer las necesidades alimentarias del mundo, existen crecientes evidencias científicas que muestran que en general hay mayores ventajas en la producción agroecológica a pequeña escala vs. la agroindustria (IAASTD, 2008: 73,19; Holt-Gimenez, 2008: 17).

Por ejemplo, en el 2008 la International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), publicó un informe advirtiendo contra el exceso de confianza en soluciones que involucren alimentos genéticamente modificados. Más importante aún, llegó a la conclusión de que los enfoques agroecológicos en los cultivos, tienen un impacto ambiental muy beneficioso y presentan rendimientos iguales o mayores que los métodos convencionales en términos de productividad. (IAASTD, 2008: 73,19)

Del mismo modo, un grupo de investigadores de la Universidad de Michigan publicó en el 2007 un estudio, en donde encontraron que la agricultura, orgánica<sup>1</sup>, intensificada apropiadamente, no solamente podría producir gran parte de los alimentos del mundo, sino que también permitiría a los países en vías de desarrollo aumentar su seguridad alimentaria y mas importante aún su plenitud alimentaria (Badgley, et al, 2006: 94).

El estudio también explica que la producción por unidad de área, es mayor en las fincas orgánicas pequeñas que en las grandes explotaciones agroindustriales, tanto en los países desarrollados como en los países en vías desarrollo. Por lo que, un aumento en el número de granjas pequeñas mejoraría también los niveles de la producción de alimentos a escala global (Badgley, et al, 2006: 1).

Por otra parte, la producción orgánica –la cual para términos prácticos, forma parte de la agroecológica- en promedio, requiere más mano de obra que la producción convencional, sin embargo la mano de obra a menudo se propaga de manera más uniforme durante las temporadas de crecimiento (Badgley, et al, 2006: 94). Particularidades que tienen el potencial de aliviar el desempleo de las zonas rurales de muchos países, y como consecuencia eliminar el proceso de degradación civilizatoria antes descrito (Kramer, 2007: 77) (Altieri, 2002: 2).

Finalmente, en las ultimas décadas, han ido apareciendo estudios que muestran la superioridad nutricional de los alimentos orgánicos sobre aquellos originados de procesos convencionales. Así como estudios que han revelado las propiedades preventivas medicinales de los alimentos orgánicos, inexistentes por otro lado en los alimentos convencionales (Ramos, 2014: 21-71).

---

<sup>1</sup> En este sentido, se debe aclarar que si bien el concepto de agricultura orgánica, -definido en el 2005 por la

Así, los sistemas alimentarios agroecológicos, se presentarían como la nueva forma de agricultura que debe adoptar el hombre para sobrevivir y prosperar en este nuevo milenio. Esta investigación es un aporte sincero para que así sea.

# ***Metodología del trabajo***

## **Preguntas de la Investigación**

### **Pregunta General**

¿Cuál es la problemática del modelo agrario actual en el país?, y frente a éste ¿qué problemas tiene el potencial de solucionar la agroecología?

### **Preguntas Específicas**

¿Cuál es estado actual del modelo agrario hegemónico en el país y el mundo, (en su orientación para los mercados tanto locales como de exportación), sus consecuencias y perspectivas?

¿Cuáles son los potenciales beneficios –que según la literatura se podrían dar- en los ámbitos económicos, sociales y ambientales, por la implementación de un modelo agroecológico en el agro ecuatoriano?

¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de los sistemas alimentarios alternativos versus los sistemas alimentarios convencionales? Y en este sentido, ¿Cuál es el sistema alimentario superior?

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Exponer la problemática del modelo agrario actual en el país, frente a éste, determinar los problemas que tiene el potencial de solucionar la agroecología.

### **Objetivos Específicos**

Exponer el estado actual del modelo agrario hegemónico en el país y el mundo, (en su orientación para los mercados tanto locales como de exportación), su consecuencias y perspectivas.

Determinar los potenciales beneficios –que según la literatura se podrían dar- en los ámbitos económicos, sociales y ambientales, por la implementación de un modelo agroecológico en el agro ecuatoriano.

Evaluar las principales ventajas y desventajas de los sistemas alimentarios alternativos versus los sistemas alimentarios convencionales, y de ser el caso, determinar el sistema alimentario superior

## **Tipo de Investigación**

La metodología que se empleará, tendrá -a rasgos generales-, por un lado, un carácter documental, a la hora de investigar tanto la situación y las características generales del modelo agrario ortodoxo y sus consecuencias más importantes, como las características generales del modelo agroecológico y sus potencialidades más importantes. Por otro lado, tendrá un carácter descriptivo-analítico, al presentar las generalidades de la agroecología -y de modelos similares-, así como al analizar su posible impacto en el agro ecuatoriano.

Este enfoque de investigación, fue escogido por su versatilidad al estudiar el fenómeno, pues permite un análisis desde múltiples perspectivas (y no solamente desde la influencia de una sola variable), así como establecer la comparación de variables entre diferentes grupos de estudio y de control.

Por otro lado, la investigación –como parte de su naturaleza analítica- tendrá un carácter cuantitativo, pues se hará uso de la estadística descriptiva para exponer variables escogidas en representación del desempeño económico, social y ambiental, relativo a un área y un periodo determinados donde exista en marcha uno a varios modelos agroecológicos -o similares- en el Ecuador, para comparar su desempeño económico, social y ambiental, versus el desempeño de los sistemas de producción convencionales (estudio de caso).

## **Procedimiento metodológico y fuentes de información**

### **Primer Parte**

Pregunta: ¿Cual es estado actual del modelo agrario hegemónico en el país y el mundo, en su orientación para los mercados tanto locales como de exportación, sus consecuencias y perspectivas.

### **Procedimiento a seguir:**

- 1) Realizar una investigación documental sobre la situación y las características generales del modelo agrario hegemónico en el país y el mundo, y sus consecuencias. Las fuentes a utilizar, en lo pertinente a la parte neurálgica del análisis, serán las investigaciones publicadas por Friedman, Lauck, Lewontin, Ramos, Altieri, Gliessman y la organización internacional GRAIN entre otros. En lo que respecta al análisis de las particularidades locales, se utilizaran –entre otros- las investigaciones de Martínez, Carrión, Chiriboga, Daza, Gonzales, Quevedo y de la Fundación Heifer, respectivamente especificadas en la bibliografía en mayor detalle.
- 2) Presentar la información investigada más relevante de forma ordenada y coherente.

### **Categorías y subcategorías empleadas en el análisis:**

- Consecuencias sociales de la agroindustria

- El control de la agricultura por la agroindustria
- La situación del agricultor en la agroindustria
- Concentración de la tierra
- Desempleo
- Migración
- Consecuencias Ambientales de la Agroindustria
  - Consecuencias de la labranza intensiva
  - Consecuencias del monocultivo
  - Consecuencias la aplicación de fertilizantes sintéticos
  - Consecuencias de la Irrigación agroindustrial
  - Consecuencias del control químico de plagas
  - Consecuencias de manipulación genética en plantas y animales
  - Consecuencias de la “Crianza de fábrica” de los animales
- Consecuencias nutricionales de la agroindustria
  - La pérdida de nutrientes
  - La anulación de las propiedades medicinales de los alimentos

## **Segunda Parte**

Pregunta: ¿Cuales son los potenciales beneficios –que según la literatura se podrían dar- en los ámbitos económicos, sociales y ambientales por la implementación de un modelo agroecológico en el agro ecuatoriano?

### **Procedimiento a seguir:**

1. Exponer a la agroecología como alternativa a la agricultura convencional, para esto, se utilizaran principalmente las investigaciones publicadas por Gliessman y en menor medida Altieri, detalladas en la bibliografía.
2. Exponer los principales principios y estrategias agroecológicas –y similares- más importantes (id).
3. Hacer una investigación documental de los estudios que hayan realizado mediciones del desempeño de sistemas agroecológicos o similares, así como comparaciones de estos con los sistemas agrarios convencionales.
4. De la investigación anterior, escoger los estudios, que se consideren más adecuados, cuyas mediciones e indicadores sean similares entre si. En este sentido, los estudios escogidos fueron: “Metodología de Valoración de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Agrarios Campesinos” realizado por Xavier León y patrocinado por la Fundación Heifer-Ecuador, el cuál se centra en clasificar y medir la situación en lo agrícola, socioeconómico, agroambiental, seguridad y soberanía alimentaria, de varias comunidades en los cantones Colta y Guamote de la Provincia del Chimborazo en Ecuador, y el estudio “Campesinos en Zona de Agroindustria” realizado por Diana Cabascango y Esteban Daza y patrocinado por el Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), el cuál se interroga por la situación económico-productiva, ambiental y

socio-organizativa de los campesinos de las zonas de expansión de la agroindustria en la Provincia de Los Ríos en Ecuador, entre los cantones Quevedo y Mocache.

5. Escoger las variables más relevantes, publicadas en los estudios recopilados, que permitan observar la evolución económica ambiental y –de ser posible- social de los estudios de caso, las variables escogidas fueron:

- **Variables de la dimensión socioeconómica**

- Trabajo familiar
- Trabajo no familiar contratado
- Trabajo no agropecuario
- Ingreso agropecuario
- Ingreso no agropecuario
- Inversiones agropecuarias
- Préstamos
- Tierra propia, arrendada o comunal.
- Mecanismos no monetarios de apoyo comunal o asociativo en la parcela (mingas comunitarias, intercambio de conocimiento, pasamanos, etc.)

- **Variables de la dimensión Agroambiental**

- Actividades de conservación del suelo.
- Actividades de conservación del agua
- Grado de uso de agroquímicos en la parcela.
- Existen sistemas agroforestales, combinados con los cultivos en la parcela o finca.
- Se conserva y cuenta con paisaje sin modificar en el territorio o comunidad.
- Existen prácticas agroecológicas o prácticas culturales agropecuarias.

- **Variables de la dimensión de seguridad y soberanía alimentaria**

- Uso de productos producidos en la finca para la alimentación de la familia.
- Compra de alimentos externos y porcentaje del mismo.
- Porcentaje de ventas en los mercados locales.

6. Comparar las mediciones de las variables de los estudios escogidos sobre el funcionamiento de modelos agroalimentarios alternativos con los convencionales.

### **Tercera Parte**

Pregunta: ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de los sistemas alimentarios alternativos versus los sistemas alimentarios convencionales? Y en este sentido, ¿Cuál es el sistema alimentario superior?

**Procedimiento a seguir:**

1. Encontrar las oportunidades y amenazas, debilidades y fortalezas (FODA) que el sector agrario ecuatoriano, tiene por seguir el modelo ortodoxo, según la literatura existente. Estas, serán inferidas a partir de las variables y categorías utilizadas en las preguntas anteriores.
2. Encontrar las oportunidades y amenazas, debilidades y fortalezas (FODA) que el sector agrario ecuatoriano, tendría por seguir un modelo agroecológico, según la literatura existente, id.
3. Comparar los resultados de los dos análisis FODA, y hacer las recomendaciones pertinentes en base a este análisis.

## ***Fundamentación teórica***

### **Orígenes de la agricultura orgánica**

#### **Rudolf Steiner**

La agricultura orgánica –y por tanto la agroecología-, tiene sus orígenes en las ideas expuestas por Rudolf Steiner (1861-1925), filósofo, místico y visionario austriaco, y el estudioso de Goethe más importante de su tiempo (Paull, 2011).

Steiner completó su doctorado en la Universidad de Rostock (establecida en 1419) en 1891, y su tesis fue publicada al año siguiente como: *Verdad y Ciencia* (Hemleben, 1963, en Paull, 2011). En los años siguientes publicó “*La Filosofía de la Libertad*” (1894) y “*La Filosofía del Mundo de Goethe*” (1897). Posteriormente, en 1901 Steiner pronunció una serie de 25 conferencias, “*El cristianismo como un hecho de experiencia mística*”, y una serie de 24 conferencias, “*De Buda a Cristo*” (Hemleben, 1963 en Paull, 2011).

En 1902, Steiner se une a la Sociedad Teosófica y durante la década siguiente imparte conferencias en toda Alemania, así como en Holanda, Austria, Suecia, Noruega, Dinamarca, Italia, Hungría y Suiza; para 1913, Steiner rompe con los Teósofos, y funda la Sociedad Antroposófica (Hemleben, 1963, en Paull, 2011).

#### **De Goethe a la Agricultura Orgánica**

El amigo y biógrafo de Steiner, Guenther Wachsmuth (1989: 547, en Paull, 2011), escribe sobre el claro sendero intelectual que culmina en la nueva agricultura propuesta por Steiner:

"Una línea recta a través de la vida de Rudolf Steiner, nos lleva desde su solitaria investigación espiritual en los años de (mil ochocientos) ochenta, pasando por la edición de los escritos científico-naturales de Goethe, el desarrollo de la investigación espiritual de la cual emergería la Antroposofía, el despliegue y la prueba del trabajo científico-natural en la escuela del Goetheanum<sup>2</sup>, hasta el curso agrícola del año de 1924, *Métodos dinámicos de agricultura*".

Así, del 7 al 16 de junio de 1924, Steiner pronuncia su Curso de Agricultura, en Koberwitz, Silesia (Steiner, 1924b: 9, en Paull, 2011), patrocinado por el Conde y la Condesa de Keyserlingk. Steiner, describió al curso como:

"unas conferencias que contienen lo que hay que decir sobre la agricultura, desde un punto de vista antroposófico (...) el objetivo de estas conferencias es llegar a ideas prácticas sobre la agricultura que debían combinarse con lo que ya se había obtenido a través de la comprensión práctica y el experimento científico moderno, con las consideraciones espiritualmente científicas sobre el tema" (1924b: 9, en Paull, 2011).

---

<sup>2</sup> Cuartel general de la Sociedad Antroposófica, Dornach, Suiza.



Además, dejó claro que todas las ideas presentadas, deberían ser probadas experimentalmente bajo la coordinación de la Sección de Ciencias Naturales del Goetheanum (1924a, 1924b en Paull, 2011), y al final del curso, sus instrucciones para con los asistentes, fueron, que la base de la nueva agricultura antroposófica debía basarse en el experimento no en el dogma, que la nueva agricultura debía basarse en la demostración práctica de los resultados, y que el curso era efectivamente privado, hasta que se desarrollen resultados probados replicables.

A la conferencia asistieron alrededor de cien invitados, aristócratas e intelectuales europeos, todos miembros de la Sociedad Antroposófica, de cuyas anotaciones se derivó, un texto, que sería publicado más adelante en el que se exponía de manera estructurada y esquemática la “nueva agricultura”. Es así, que las semillas plantadas en el transcurso de esos nueve días, en el campo de la agricultura, se materializaron catorce años más tarde con la publicación de “Agricultura Bio-Dinámica y Jardinería” de Ehrenfried Pfeiffer –pupilo de Steiner-, publicada simultáneamente en al menos cinco idiomas, inglés, alemán, holandés, francés e italiano (Paull, 2011).

Por otro lado, un año después del curso, ya se estaban poniendo en práctica los principios dictados por Steiner, bajo el liderazgo del Conde von Keyserlingk, además, aparece ya, la primera referencia a: "la Asociación de Agricultores Antroposóficos" (Ritter, 1926: 52, en Paull, 2011). A su vez, en 1927 se funda una empresa para emprender la recolección, preparación y distribución de los productos de la tierra obtenidos por los métodos derivados de las enseñanzas de Steiner. (Pfeiffer, 1928: 34, en Paull, 2011).

En 1927, el Barón Senfft von Pilsach (1928: 267, en Paull, 2011) declaró un nuevo desarrollo: "Estamos en un momento decisivo". Informó que los agricultores: "han comenzado a experimentar con nuestros métodos biológicos-dinámicos en sus propias fincas, aunque no sean miembros de la Sociedad Antroposófica".

Para 1928, se realiza una nueva Conferencia en Marienstein, Alemania, del 8 al 10 de julio, esta vez, destinada ya, no solamente a los miembros de la Sociedad Antroposófica, sino a los agricultores interesados en el tema, ésta conferencia, marca una transición del uso de la metodología de la agricultura biológica-dinámica, hacia el público en general. Hecho, que por otro lado, fomentó una creciente conciencia en los consumidores europeos, sobre los nuevos productos agrícolas orgánicos (Paull, 2011).

Para 1929, la Sección de Ciencias Naturales del Goetheanum, informaba que las investigaciones –el trabajo de traducir las "claves" dejadas por Steiner- era ahora una empresa global. Con estaciones en la mayoría de los países de Europa, en Asia, Australia, Nueva Zelanda, América y África (Paull, 2011).

### **La granja un organismo viviente**

Un concepto central para la agricultura biodinámica, es la declaración de Steiner: "Verdaderamente, la granja es un organismo vivo" (Steiner, 1929, conferencia VIII: 7 en Paull, 2011). Steiner instruyó a la audiencia reunida en Koberwitz que:

"... si queremos hacer las cosas de una manera natural y apropiada, necesitamos tener este concepto ideal de la autosuficiencia de cualquier granja" (Steiner, 1929, conferencia II: 1, en Paull, 2011).

Así, Steiner estaba definiendo un nuevo paradigma en cuanto a la visión de la unidad agrícola:

"Una granja es fiel a su naturaleza esencial, en el mejor sentido de la palabra, si se concibe como una especie de entidad individual en sí misma: una individualidad autónoma. Cada granja debe aproximarse a esta condición... cualquier cosa que se necesite para la producción agrícola, se debería tratar de poseerla dentro de la misma granja" (Steiner, 1929, conferencia II: 1 en Paull, 2011).

Más tarde, en el Capítulo I de la Agricultura Bio-Dinámica y Jardinería, Pfeiffer declara que: "Los caminos y medios para la regeneración de la granja sólo pueden encontrarse en una visión integral de la tierra como un "organismo", como una entidad viviente" (1938: 5 en Paull, 2011). A su vez, el capítulo cuatro se titula: "El suelo, un organismo vivo" (1938 a: ix en Paull, 2011), el cual concluye con la declaración de que "el campo cultivado es un organismo vivo, una entidad viviente en la totalidad de sus procesos" (1938: 35, en Paull, 2011).

Estos conceptos, fueron tomados más adelante, para la "agricultura orgánica" por el Barón de Northbourne (1940) en "Look to the land", y constituyen en un concepto precursor implícito a la base teórica de la agroecología moderna, el concepto del agroecosistema (Paull, 2011).

### **La "agricultura bio-dinámica"**

La "agricultura bio-dinámica" evolucionó a lo largo de 4 años. Un año después de los dos folletos biológicos-dinámicos de Pfeiffer de 1934, apareció el primer libro de Pfeiffer en inglés: *Short Practical Instructions in the Use of the Biological-Dynamic Methods of Agriculture* (1935) (Paull, 2011).

Tres años más tarde apareció una edición revisada (1938). Estos libros son una codificación y formulación de lo que se había aprendido, por medio de ensayos y experimentos, de doce años de trabajo práctico –por parte de la Sociedad Antroposófica-. Y, para la edición revisada, de quince años de trabajo práctico (Paull, 2011).

Actualmente, experimentos de campo controlados, así como estudios de caso, muestran que los efectos de las preparaciones de la agricultura bio-dinámica, tanto en rendimiento, calidad del suelo y biodiversidad, expresan un impacto ambiental positivo en términos de uso y eficiencia energética (Turinek et al, 2009).

La agricultura biodinámica, vista ahora como una forma más de agricultura orgánica, abarca prácticas de compostaje, sistemas mixtos de cultivo con uso de estiércol animal, rotaciones de cultivos, cuidado del bienestar animal, consideraciones de la finca como un organismo, y sistemas de distribución locales, todos los cuales, contribuyen a la protección del medio ambiente, salvaguardan la biodiversidad y mejoran los medios de subsistencia de los agricultores. Para el año 2009, hay más de

4200 explotaciones de agricultura bio-dinámica en 43 países, cuya superficie, abarca más de 128.000 ha (Turinek et al, 2009).

## La Agroecología

### Formación y evolución histórica del concepto

El término "agroecología", fue utilizado por primera vez en 1929, en dos publicaciones científicas escritas por el agrónomo ruso B.M Bensin<sup>3</sup>. A partir de entonces, este término a pasado por una serie de transformaciones, en cuanto a los conceptos y paradigmas a los que ha hecho referencia. Esta transformación, no solo estuvo relacionada a la evolución de las dos disciplinas, de las que se deriva la agroecología -la agronomía y la ecología-, sino también, a otras disciplinas como la zoología y la fisiología botánica, así como a sus aplicaciones en los ámbitos agrícolas y medioambientales (Wezel, 2009).

En este sentido, -como ya se ha hecho alusión-, el termino agroecología fue utilizado inicialmente por Bensin, quien lo sugirió para describir “el uso de métodos ecológicos en la investigación sobre las plantas de cultivo comercial” (Bensin, 1930 citado en Klages, 1942 citado en Wezel, 2009). Posteriormente, en la década de 1950, el ecologista y zoólogo alemán W. Tischler, publicó varios artículos en los que utilizó el término “agroecología”. Su libro “*Agrarökologie*”, publicado en 1965, fue probablemente el primero en ser titulado Agroecología (Wezel, 2009).

Tischler, se concentro en analizar los diferentes componentes del agro-ecosistema: plantas, animales, suelos, clima y la gestión agrícola humana. Así como sus interacciones, poniendo énfasis sobre todo en la influencia que tiene la gestión agrícola humana en los demás componentes. Así, su enfoque combinaba la ecología y la agronomía, para la integración de la gestión agrícola (Tischler, 1953, 1959, 1965, citado en Wezel, 2009)

Más adelante, en el años de 1930, el zoólogo alemán K. Friederichs, publico su obra “*Die Grundfragen und Gesetzmäßigkeiten der landundforstwirtschaftlichen Zoologie*”, que trataba sobre diferentes estrategias para el manejo de plagas mediante el control biológico y el manejo de los hábitats naturales (Wezel, 2009). Posteriormente en el años de 1942, el agrónomo norteamericano K. Klages, publica el artículo “*Ecological crop geography*”, que trata sobre la investigación acerca de la distribución de las plantas de cultivo usando una base fisiológica. En este, Klages también analizó los factores ecológicos, tecnológicos, socioeconómicos e históricos que influyen en la producción (Wezel, 2009).

Según Wesel (2009) los aportes de Klages y los de Friederichs, pueden verse como la base para las posteriores publicaciones sobre agroecología. Por estas razones, se puede afirmar, que los primeros científicos en introducir nociones sobre agroecología tienen sus raíces en las ciencias biológicas, en particular la zoología –Friederichs- y la agronomía y el estudio de la fisiología de los cultivos –Klages-.

---

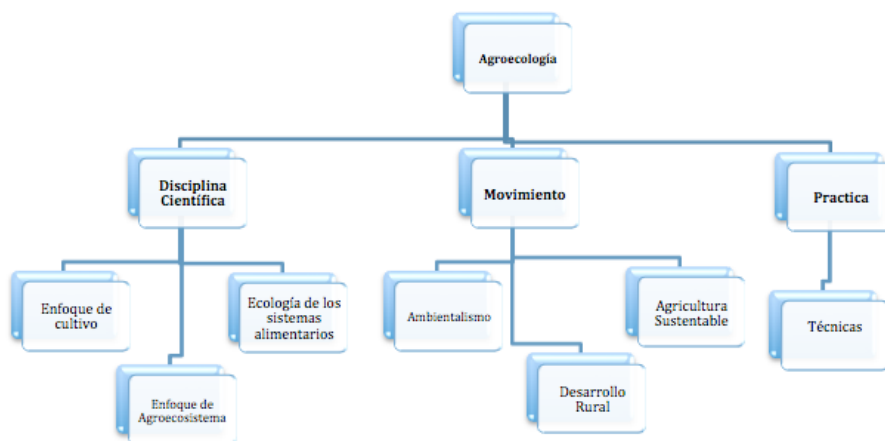
<sup>3</sup> (Wezel, 2009)

Así, a consecuencia de los procesos, a que estas investigaciones dieron inicio, actualmente la agroecología se define como: "La aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y gestión de sistemas alimentarios sostenibles" (Gliessman, 2007: 18).

Por otro lado, y de forma casi paralela, a partir de 1970, -si bien la agroecología continuo siendo considerada como una disciplina científica-, empezaron a emerger gradualmente movimientos -buena parte en respuesta a la denominada “revolución verde”-, que se auto identificaban con la agroecología (más adelante esta corriente tomara fuerza sobre todo en países hispanoamericanos) (Altieri, 1989). Adicionalmente, alrededor de 1980, -sobretudo en los Estados Unidos de América-, empieza a surgir un conjunto de prácticas de cultivo, cuyos proponentes también las definían como agroecológicas (Wezel, 2009).

Así, la agroecología en la actualidad, es un concepto, que simultáneamente hace referencia a: una Disciplina científica, un Movimiento y un conjunto de Practicas agrícolas.

**Grafico 1: Ramificaciones de la Agroecología**



Elaboración: Autor  
Fuente: Wezel, 2009

### La Agroecología como disciplina científica

En cuanto a la agroecología como una disciplina científica, a partir de la década de 1970, hubo un aumento gradual en la aplicación de la ecología a la agricultura, en parte como respuesta a la “revolución verde”. (Francis et al, 2003 ) (Gliessman, 2007). Una de las fuentes de influencia, se dio gracias a la investigación sobre los sistemas de cultivo tradicionales de países tropicales y subtropicales, (Janzen, 1973). Es así, que la cultivación orgánica, se discutió también como un modelo alternativo relacionado con la agroecología, Rosset y Altieri (1997) y Guthman (2000), según Wezel (2003), serian ejemplos en este sentido.

La otra influencia, surge paralelamente del concepto de “agroecosistema”. Mismo que fue desarrollado por el brillante ecologista Howard Odum (1969, citado en Altieri 1995), quien lo definió como una forma de "ecosistema domesticado", el cuál, hace de conexión, entre los ecosistemas naturales y los ecosistemas artificiales. Consecuentemente, a inicios de la década de 1980, la

agroecología empieza a emerger como el marco conceptual de los métodos holísticos para el estudio de los “agroecosistemas”, y se perfila, como una manera de proteger los recursos naturales, con las pautas de diseño y gestión de agroecosistemas sostenibles (Altieri, 1989; Gliessman, 1997, citado en Wezel, 2009). Para finales de los 80s, esta dinámica continua, es así, que en 1987, Conway desarrolla aún más el concepto de “agroecosistema” e identifica cuatro principales propiedades de los agroecosistemas: productividad, estabilidad, sostenibilidad y equidad (Conway, 1987).

Posteriormente, la agroecología como disciplina científica, rebaso su enfoque inicial, orientándose hacia una visión más amplia que la de agroecosistema. Ahora abarcaba todo el sistema alimentario -definido como una red global de producción, distribución y consumo de alimentos- (Gliessman, 2007). En esta perspectiva, los productores y los consumidores, se ven como partes dinámicamente interconectadas del sistema. Esto implicó una nueva y más amplia definición de la agroecología: "el estudio integrado de la ecología de la totalidad de los sistemas alimentarios, el cual abarca dimensiones ecológicas, económicas y sociales, o más simplemente “la ecología de los sistemas alimentarios" (Francis et al., 2003).

Así, durante la década de 1990, surgen enfoques de investigación agroecológicos, se publican varios libros de texto, y se montan programas de investigación y educación académicos, particularmente en los Estados Unidos de América (EUA). Actualmente, existen al rededor del mundo programas de educación superior en agroecología, sobretudo en los EUA y Europa.

### **La Agroecología como movimiento**

En general, los movimientos ambientales de la década de 1960, surgieron a menudo como consecuencia de los impactos de la agricultura industrializada, después de la “revolución verde”. Pues, los investigadores concentrados meramente en los rendimientos a corto plazo y la rentabilidad económica, consideraban a los factores ambientales y sociales solamente como externalidades. Por otro lado, políticas públicas rara vez consideraban el impacto ambiental de la agroindustria, ni las consecuencias sociales de un desarrollo rural unidimensional (Wezel, 2009).

Es este sentido, los primeros movimientos se preocuparon principalmente por los efectos de las sustancias tóxicas, en particular plaguicidas, sobre el medio ambiente. Por otro lado, asuntos como la contaminación industrial, la conservación de la naturaleza, y la distribución de beneficios, también formaban parte de su agenda (Wezel, 2009).

Sin embargo, el termino “agroecología”, para describir un movimiento, no fue explícitamente utilizado, sino desde el año de 1990, especialmente en los EUA e Hispanoamérica, cuando la palabra comenzó a utilizarse para expresar una nueva forma de considerar la agricultura y sus relaciones con la sociedad (Wezel, 2009).

### **La Agroecología como conjunto de practicas agrícolas**

De forma paralela -al uso de este termino para describir un movimiento-, un tercer uso de la palabra comenzó a surgir para referirse a un conjunto de prácticas agrícolas, que aspiraban a crear una forma

"sostenible" de agricultura (Wezel, 2009). Una de estas corrientes nace durante la década de 1980 en Hispanoamérica, como la base para un marco metodológico de desarrollo agrícola, gracias al apoyo de ecologistas, agrónomos y etnobotánicos que trabajaron sobre todo en México y América Central, para ayudar a los agricultores locales a mejorar sus prácticas agrícolas indígenas como una alternativa al modelo agroindustrial (Wezel, 2009).

De esta forma, una influencia importante fue inyectada desde la investigación sobre sistemas agrícolas tradicionales, sobretudo en los países hispanoamericanos. Tal es así, que según Wezel (2009), investigadores como Gliessman et al., (1981), Altieri (1989), y Hecht, (1995) –entre otros-, reconocieron que la gestión tradicional de los agroecosistemas en estos países -que a menudo vinculaba la producción agrícola con la animal, así como con los recursos naturales-, representaban estrategias ecológicas de producción agrícola. Así, gracias a estos aportes, la agroecología maduro lo suficiente, como para mirar más de cerca a las potencialidades de la construcción de conexiones biológicas en la agricultura.

Tal es así, que a pesar de que en la primera mitad del siglo 20, las interacciones biológicas fueron examinadas -como parte de la aparición de la ecología como una ciencia-, estos estudios, fueron fuertemente descuidados -desde la década de 1950 hasta la década de 1970-, debido al uso intensivo de pesticidas en la protección de los cultivos. Después de tres décadas de declive, la evidencia de los inconvenientes relacionados al uso de pesticidas, junto con la investigación sobre las potencialidades de cultivos tradicionales, revivió el estudio de la agricultura ecológica en lo que tiene que ver con conocimientos avanzados en biología. En este período, la agroecología contribuyó a la emergencia, definición y consolidación del concepto de agricultura sostenible (Francis et al., 2003).

## **Sostenibilidad y agricultura sostenible**

En el informe de 1987 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), "Our Common Future", se definió el desarrollo sostenible como aquel que *"satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"* (WCED, 1987: 47). Seguidamente, se popularizó un marco conceptual de tres pilares: la sostenibilidad en las dimensiones económicas, sociales y medioambientales, para lograr la sostenibilidad global (Yunlong & Smith, 1994: 299).

Sin embargo, la ambigüedad en ésta definición (las necesidades de las generaciones presentes y futuras no están definidas), ha dado lugar, a dos interpretaciones. Así, hay quienes hacen hincapié en la parte de el "desarrollo", es decir, las necesidades de las generaciones actuales (Connor, 2008), y otros en la parte "sostenible" o las necesidades de las generaciones futuras (Wackernagel, Rees, 1996).

En éste sentido, existe otro problema -muy discutido en economía-: la forma en que las generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades. Así, hay quienes hacen hincapié en la denominada "sostenibilidad fuerte" argumentando que las generaciones futuras deben ser dotadas de al menos tantos recursos como las actuales, mientras que los defensores de la "sostenibilidad débil", sostienen que es suficiente si las mismas necesidades pueden ser satisfechas, a través de la reproducción de capital generado por las actividades productivas humanas (Thompson, 2010).

Subsecuentemente, el concepto de agricultura sustentable, fue acuñado en 1985 por Wes Jackson, en su obra “New roots for agriculture” (citado en Schaller, 1993), como una respuesta frente a los problemas surgidos de las practicas de la agricultura moderna. En este sentido, si bien hay un cierto acuerdo sobre los síntomas de estos problemas, las opiniones sobre las causas y posibles curas son a menudo contradictorias y reflejan diferentes motivaciones y paradigmas (Schaller, 1993)( Salatin, 2007).

En este sentido, Según Stephen Gliessman (2007), la agricultura sostenible -en el sentido más general- es una versión del concepto de rendimientos sostenidos, es decir, la condición de ser capaz de cosechar biomasa a partir de un sistema a perpetuidad, dado que la capacidad del sistema para renovarse a sí mismo o ser renovado, no se ve comprometida.

Sin embargo, la "perpetuidad", nunca puede ser demostrada en el presente, y la prueba de la sostenibilidad, permanece siempre en el futuro. Por lo tanto, es imposible saber con seguridad si una práctica concreta es, de hecho, sostenible o si un conjunto particular de prácticas constituye la sostenibilidad. No obstante, Gliessman (2007), afirma que es posible demostrar, que una práctica se está alejando de la sostenibilidad y por lo tanto, se puede sugerir, que una modalidad tal de agricultura, es sostenible o no, de cumplir con ciertas condiciones, como por ejemplo: cuásar mínimos o altos efectos negativos en el medioambiente, la preservación y regeneración de los suelos, del agua, de si depende o no –principalmente- de los recursos internos del agroecosistema, etc. (Gliessman, 2007: 17)

## **Otras corrientes alternativas de formas de Agricultura**

### **Agricultura Orgánica**

En septiembre de 2005, en Adelaida, Australia, la Asamblea General de la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica, (IFOAM, por sus siglas en inglés), aprobó una moción para establecer una definición sucinta de Agricultura Orgánica, la definición fue la siguiente:

*“La agricultura orgánica, es un sistema de producción que mantiene y mejora la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Se basa fundamentalmente en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos. La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente que compartimos y promover relaciones justas y una buena calidad de vida para todos los que participan en ella”*

(IFOAM, [www.ifoam.bio](http://www.ifoam.bio))

Esta definición, fue basada en los cuatro principios que estableció la IFOAM para guiar y definir la agricultura orgánica, estos son: el principio de la salud, principio de la justicia, el principio de la ecología y el principio del cuidado (IFOAM, [www.ifoam.bio](http://www.ifoam.bio))

Así, bajo estos principios, la IFOAM fue pionera en establecer unas normativas aceptadas internacionalmente para garantizar la producción orgánica, estas se traducen al establecer las formas de producción, así como los insumos que pueden ser utilizados para garantizar el carácter de “orgánico” de la producción (Fundación Heifer, 2014: 58).

En este sentido, la agricultura orgánica comparte una característica común con la agroecología, dado que en ambas, el proceso productivo está libre de agroquímicos. La diferencia radica en que la agricultura orgánica utiliza certificación de tercera parte, -realizada por empresas- bajo una normativa común, mientras que la producción agroecológica generalmente utiliza los denominados sistemas participativos de garantía (Fundación Heifer, 2014: 60). Es así, que las empresas certificadoras, usan como base estas normativas, para verificar el cumplimiento por parte de los productores y entregar una “certificación”, que el productor puede utilizar como garantía para el consumidor y poder establecer con ello nuevos mercados (Fundación Heifer, 2014: 62).

## **La Permacultura**

La permacultura surgió en la década de 1970, como una respuesta ante las preocupaciones por la escasez de energía y la degradación ecológica. Nace gracias a la influencia del pensamiento del brillante ecologista norteamericano Howard Odum (1960), sobre todo, de sus perspectivas sobre los circuitos y sistemas ecológicos.

Esta corriente, hace hincapié en el uso consciente del diseño para desarrollar asentamientos humanos sostenibles y ecosistemas de producción agrícola, que tengan la diversidad, estabilidad y resiliencia de los ecosistemas naturales. Los principios y temas en Permacultura –como por ejemplo la importancia de la configuración espacial, el diseño del sistema y la importancia de la gestión del agua- se superponen en gran medida y, a veces se extienden a los encontrados en Agroecología (Ferguson, 2013).

Es importante mencionar, que la permacultura, al igual que la agroecología, es un concepto multidimensional, que implica enfoques de diseño, prácticas y movimientos sociales, coherentes entre si (Ferguson, 2013). La permacultura, al hacer hincapié en la observación, la experimentación y la creatividad, ha proporcionado una guía para principiantes y expertos. Así mientras que la agroecología se ve favorecida por el público científico e institucional, la permacultura parece disfrutar de más interés con el público en general, posiblemente debido a su enfoque en la responsabilidad y la acción personal (Mollison, 1992).

## **Concepto de agricultura regenerativa**

El concepto de "agricultura orgánica regenerativa", fue articulada por primera vez por Robert Rodale en 1983, para destacar la necesidad de ir más allá de simplemente sostener los recursos que esta utiliza, sino, de hecho mejorarlos. Rodale lo describió como "un enfoque de sistemas integrales para la agricultura, que fomenta la innovación continua para el bienestar ambiental, social, económico y espiritual." (Rodale, 2014: 24)

Como se puede ver, este concepto, se alinea tanto con la agroecología como con los principios fundamentales de la agricultura orgánica, así como con la permacultura. Por otro lado, no prescribe un “todo o nada” en sus normas y estrategias, por lo que también puede ser adoptado por agricultores convencionales. En este sentido, sus características fundamentales, son el énfasis en las plantas perennes, tomando ventaja de las tendencias naturales de éstas en los ecosistemas para regenerarse, así



como la importancia de la salud del suelo para la fertilidad y la mitigación del cambio climático (Rodale: 2014; 64).

## ***Capítulo I: La Agroindustria***

### **1.1 Orígenes de la agroindustria, la involución de los sistemas alimentarios**

#### **1.1.1 Siglo XIX, la hegemonía inglesa**

A inicios del siglo XIX, tras dos siglos de confrontaciones -al haber hecho del mundo su campo de batalla-, el debilitado Imperio Hispánico, finalmente sucumbe ante las guerras y las conspiraciones fomentadas desde Londres. Inglaterra, por otra parte, tomando ventaja de la ruina y la desolación, que trajo consigo Bonaparte -tanto a Europa continental, como -indirectamente- a las Américas Hispánicas (deposición de Carlos IV)-, se convierte en la potencia hegemónica mundial, consolidando un Imperio eminentemente comercial, que emerge con toda su fuerza, en la segunda mitad del siglo XIX (González, 2000), y que impone un reordenamiento geopolítico, que dará origen a los sistemas agroalimentarios actuales (Friedmann, 2004).

En lo referente a la expansión de este imperio comercial, a pesar que la armada británica, era un fuerte incentivo para que el resto del mundo civilizado, -desolado por las guerras napoleónicas- aceptara sus “acuerdos” comerciales, ésta sola, no era suficiente, en este sentido, para complementar dicho incentivo, Inglaterra crea una narrativa, que le permitía justificar -por lo menos ante los ojos de los más ingenuos- sus políticas comerciales y sus directrices geopolíticas globales: El liberalismo comercial (Chang, Ha-Joon, 2002: 19)

En este sentido, en 1847 -para dar el ejemplo-, el parlamento inglés, a pesar de las rebeliones de sus propios productores rurales, -quienes no podían competir en los crecientes mercados internacionales de alimentos-, así como las protestas de los habitantes de las ciudades -que exigían un “precio justo” para los mismos-, tomó la decisión de eliminar las protecciones contra las importaciones agrícolas, mediante la derogación de las “corn laws” (leyes del Maíz en español). De esta forma, Inglaterra funda un mercado transoceánico -bajo su control, por supuesto-, en el cual, ésta exportaba al mundo civilizado -sobre todo a las colonias y ex provincias y colonias europeas, manufacturas y bienes elaborados, e importaba de éste, alimentos básicos y materias primas (González, 2000: 223; Chang, Ha-Joon, 2002: 53).

Así, para 1870, el imperio comercial inglés, se expandía por todo el atlántico -entre las islas británicas y las Américas-, la cuenca del Danubio, China y todo el Punjab (la india británica) (González, 2000: 350). Este mercado, produjo cambios profundos en las relaciones sociales, a través de todo el espectro de actividades relacionadas con la producción y consumo de alimentos-relativamente- a escala mundial, creando regiones dependientes de las exportaciones de commodities agrícolas, a lo largo de las ex provincias españolas de ultra mar (González, 2000: 309), las áreas que alimentaban a los puertos en el Báltico y el Mar Negro, Siberia, el noroeste de la India británica, así como la vasta zona de los llanos de los Estados Unidos de América (EUA) (Friedmann, 2004).

Por otro lado, los países importadores de alimentos -las naciones más adelantadas de Europa-, exportaban en cambio capital y mano de obra a las regiones primario exportadoras, entre otras cosas, para mejorar las tierras muchas de las cuales se encontraban en su dominio directo (Chang, Ha-Joon, 2002: 51). En este sentido, según Friedmann (2005), el régimen alimentario colonial, afirmó las bases para la posterior industrialización de la agricultura, *“paradójicamente, a través de la invención de la granja familiar moderna”*.

Esta migración de capitales y de mano de obra, se complementaba bien con las transformaciones sociales que estaba sufriendo Europa occidental, a raíz de la primera revolución industrial, pues por un lado, contribuía a la estabilidad política, al permitir a los trabajadores marginalizados, el acceso a nuevas tierras al otro lado del atlántico, y por otro, satisfacía la creciente necesidad de Europa por grandes cantidades de alimentos, a precios bajos. Este sistema, se reforzaba y realimentaba a través de tres factores: la migración europea hacia las colonias, la expansión de asentamientos europeos destinados a la producción de mercancías de alimentos de primera necesidad, y el transporte a larga distancia de trigo y carne a bajo costo (Friedmann, 2004).

Como resultado, primero se generó una suerte de “globalización”, y una simplificación de la dieta a lo largo de Europa y sus colonias, a base del trigo y la res. Lo que provocó que la seguridad y la plenitud alimentaria, de cada vez más personas en Europa y sus colonias, se viera comprometida, principalmente, por sus bajos salarios, así como por una falta de variedad, en relación con los alimentos de huerto, de los que hasta hace poco los campesinados habían disfrutado. Segundo, se difundió por el globo el paradigma en el que posteriormente se asentaría la agricultura moderna: medidas de eficiencia basadas en grandes extensiones de monocultivos (economías de escala) (Friedmann, 2005).

Adicionalmente, los molinos de rodillos de acero, comenzaron a fabricar harina blanca del trigo duro importado de las colonias, y la refrigeración permitió transportar carne sin procesar a través del océano. Así, emergen a lo largo de occidente, nuevos productos como el pan blanco, la cerveza industrial, el té con azúcar, la mermelada, y los alimentos enlatados. Consecuentemente, si bien los trabajadores tenían más para comer, sin embargo, la calidad (contenido nutricional) de su dieta se redujo considerablemente (Friedmann, 2004).

Este régimen alimentario –colonial- comenzó su declive a partir de 1918, y llegó a su fin en la década de los 40tas, principalmente debido a tres motivos: primero, la merma de la tremenda fertilidad natural de las tierras de cultivo –hasta entonces nunca antes explotadas- en los dominios coloniales -con el consecuente aumento de precios-. Segundo, el desmantelamiento de gran parte del imperio británico, por el Reich Alemán, en el transcurso de la primera guerra mundial, y su destrucción –a manos del mismo- en el transcurso de la segunda. Tercero, el fin del libre comercio británico, y la instauración del proteccionismo por causa de los auges nacionalistas de tercera posición en Europa, que le disputaron el poder mundial al orden establecido. Situación, que posteriormente desencadenaría dos conflictos mundiales (Friedmann, 2004).

En este sentido, Friedmann (2005) afirma que la caída de este primer régimen alimentario mundial, dejó tres legados perdurables: granjas profundamente mercantilizadas, medidas de eficiencia basados

en monocultivos en grandes extensiones, y la globalización y "democratización" de una dieta basada en trigo y res.

### **1.1.2 Siglo XX, la hegemonía Norteamericana**

Después de la prolongada crisis del régimen alimentario colonial, que se derrumbó tras la segunda guerra mundial, la subida de los EUA a la hegemonía global, abrió el camino para la creación de un nuevo régimen alimentario, que profundizará la lógica –y por ende los problemas- del régimen anterior de forma exponencial (Friedmann, 1995).

Tras la derrota del Tercer Reich Alemán –a la cabeza de un movimiento paneuropeo espiritualista, étnico-identitario y nacionalista- y del Imperio Japonés tradicionalista, se impuso un nuevo orden mundial, sobre las bases dejadas por el liberalismo, pero también el materialismo y el marxismo, que se configura y retroalimenta, mediante una noción categórica de política, definida y determinada por los antagonismos, capitalismo-comunismo, al principio y derecha-izquierda, después (Schmitt, 2006; Giddens, 1999). De tal forma, que en el oeste, los EUA –capitalismo- eran el poder hegemónico, mientras que en el este, la desaparecida Unión Soviética (comunismo). En este sentido, el nuevo sistema alimentario surgiría y se desarrollaría en el primero, incluso llegando a abastecer al segundo (Friedmann, 1995).

Es así, que en los EUA la estrategia económica de la posguerra, se orientó de manera explícita hacia el restablecimiento del libre comercio. No obstante, sus directrices en política económica en lo referente al sector agrario, evolucionaron de forma muy diferente –incluso contradictoria- a este fin (Friedmann, 2004).

Esto, se debió a una serie de factores, que confluyeron a finales de la década de los 40tas. Entre éstos, los más importantes fueron: el comienzo de la guerra fría, la enérgica resistencia al libre comercio por parte del amplio sector agrario norteamericano (que había heredado del régimen colonial una fuerte dependencia a la exportación, y que además, era clave para el éxito electoral del -para entonces gobernante- partido demócrata), y los objetivos del gobierno norteamericano en cuanto a política exterior, que incluían el desmantelamiento –de lo que quedaba- de los imperios europeos y la atracción de nuevos gobiernos independientes (ex colonias) a un sistema de comercio centrado en los EUA para “competir” con el bloque soviético (esto se mantuvo hasta 1972; Friedmann, 2004) (Friedmann, 1995).

Así, siendo los EUA, la indiscutida potencia económica dominante después de la Segunda Guerra Mundial, insistieron en normas internacionales de conformidad con sus propios intereses económicos y geopolíticos. Tal que en 1947, la reunión de la Conferencia Mundial de la Alimentación (WFC, por sus singlas en ingles) dirigida por los EUA y Gran Bretaña, rechazó los planes que se habían hecho durante la guerra, para la regulación multilateral de las exportaciones e importaciones agrícolas, y la agricultura fue explícitamente excluida del Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT por sus siglas en ingles). Así, el libre comercio en la agricultura -clave para la hegemonía británica-, desapareció, para ser gestionado por los EUA, que desde entonces lo moldearía según sus intereses nacionales (Friedmann, 1995).

En este sentido, los programas de apoyo agrario –heredados del “new deal”- del gobierno federal norteamericano, daban prioridad a la regulación nacional, y autorizaban tanto controles a la importación, así como los subsidios a la exportación. Estos programas, generaban superávits crónicos, que posteriormente fueron usados para sentar las bases de la creación de un nuevo régimen alimentario, fundado en principios mercantiles (Friedmann, 2004; Friedmann, 1995).

En este sentido, las condiciones internacionales descritas, permitieron a los EUA, tener una enorme preponderancia en el mundo de la producción agroalimentaria -y su comercio-, mucho más allá de su participación histórica (Friedmann, 2004). Situación, que se complementaba bien con sus objetivos geopolíticos, pues se valieron de estos superávits, para reestructurar un conjunto de relaciones internacionales, en las que se ejercía el poder, mediante las exportaciones subvencionadas de los productos excedentes, en la forma de “ayuda”, tanto a la Europa y al Japón -devastados por la guerra-, como a las ex colonias europeas, así como a las repúblicas hispanoamericanas (Friedmann, 1995; Friedmann, 1990).

Esta ayuda, permitió a los EUA, no solamente volver el problema de los excedentes en una oportunidad para perseguir su política económica y de bienestar. Pues, la ayuda alimentaria, en cierto modo fue realmente una forma innovadora de “dumping”, diseñada para el régimen monetario de tipos de cambio fijos, y camuflada en la forma de “ventas de alimentos en condiciones favorables”. Sino, que también permitió acoplar a los países “beneficiados” por estas exportaciones, a que adoptaran la misma reglamentación –proteccionista- de la agricultura y del comercio agrícola (Friedmann, 2004). En otras palabras, se exportó el modelo estadounidense de producción (la agroindustria) agrícola, lo que se traduciría en la creación de nuevos mercados, a los cuales, EUA podía en adelante exportar los insumos agroindustriales, que desde entonces esas naciones iban a necesitar. (Friedmann, 1995).

Este proceso, inició en Europa con la “Marshall aid” -del cual el 40% consistió en alimentos, piensos y fertilizantes-. Los gobiernos europeos, aceptaron la ayuda del Plan Marshall, por un lado, debido a su papel en la reconstrucción de su agricultura -principalmente trigo y el ganado- en las líneas de la agroindustria moderna, y porque además, los EUA, apoyaron el proyecto masivo de sustitución de importaciones de trigo (y la remolacha azucarera) a través de la Política Agrícola Común (CAP, por sus siglas en inglés) de 1957, que ha perdurado como una pieza central de la integración europea (Friedmann, 2004).

En lo referente a Japón, durante la ocupación aliada -1945-1952-, éste, cambió sus importaciones de arroz provenientes de países asiáticos –principalmente China-, por trigo y piensos provenientes de los EUA (Friedmann, 2004). En cuanto a las ex colonias y provincias europeas, a través de los “precios agrícolas preferenciales”, EUA creó las bases económicas, para que estas reorientaran su comercio de los viejos imperios europeos, hacia los EUA. Tal que, a pesar de que a principios de la década de los 40tas, la mayor parte de las antiguas colonias de África y Asia, y repúblicas hispanoamericanas, tenían suficientes suministros internos de alimentos, así como para la exportación, no obstante, en virtud de las normas del nuevo régimen mercantil-industrial de alimentos, aceptaron las importaciones norteamericanas subvencionadas, sacrificando sus campesinados nacionales y fomentando el gusto por el trigo entre su propia población urbana (Friedmann, 1990).

La razones, por las que los gobiernos de las antiguas colonias europeas, y de las provincias españolas ultramarinas, dieran la bienvenida a las exportaciones subvencionadas, son varias, así, por ejemplo, en los países africanos la comida barata, fomentada alianzas entre las clases gobernantes -que la distribuían- y las poblaciones urbanas -que la recibían-, por otro lado, en los países hispanoamericanos y asiáticos, esta proporcionó un modelo para que los gobiernos locales intervengan directamente en el sector y el comercio agrícola. Además, los precios mundiales de los alimentos bajaron, incluso para los países no receptores. Por otro lado, la comida barata encajaba muy bien con el creciente paradigma de "desarrollo" - articulado por primera vez en 1947-, pues fomentaba el traslado de mano de obra de la "atrasada" agricultura campesina, hacia la industria moderna (Friedmann, 1990).

De esta forma, los EUA crearon la demanda global, para su creciente sector agroindustrial, no solamente en lo que se refiere a sus productos agrícolas, sino -y mucho más importante- para los insumos, que las diferentes naciones -al haber importado el "agribussines" norteamericano- ahora necesitaban para desarrollar su industria agroalimentaria. Por otro lado, los nuevos patrones de especialización y de comercio agrícola, fomentaron una dieta "moderna" a base de trigo y carne de res (Friedmann, 2004; Friedmann, 1995).

Así, en este estado de cosas, los nuevos patrones de especialización internacional agrícola, -en el transcurso de los años cincuentas y sesentas- se profundizaron gracias al desarrollo de tecnologías industriales, y de la consolidación de capitales y corporaciones -maquinaria y agroquímicos- norteamericanas, quienes, con el beneplácito de los programas de apoyo agrícola del gobierno norteamericano, presionaban a los agricultores para que se especialicen cada vez más (Friedmann, 2004).

El paso más importante, fue la separación entre los cultivos y los animales de granja, para que de esta forma, las corporaciones pudieran ofrecer los insumos industriales que reemplazarían las funciones complementarias entre ambos grupos (principalmente preparación de tierras de cultivo, alimento para el ganado, y abono natural de origen animal). Así, surgieron grandes corporaciones que vendían maquinaria agrícola impulsada por combustibles fósiles, fertilizantes químicos y piensos fabricados a base de maíz y harina de soja. Por otro lado, las operaciones de ganadería intensiva, a su vez, alentaron a las grandes explotaciones agrícolas, de pasar de la producción de alimentos para el consumo humano a la producción de piensos para animales, en particular a base de soja y maíz (Daryll et al, 2003).

En este sentido, los nuevos monocultivos, eran sobremanera vulnerables a todo tipo de plagas, (como insectos, enfermedades, hongos, malas hierbas) y a medida que estas se adaptaban a los plaguicidas artificiales, se requerían cada vez mayores cantidades de los mismos. Con el tiempo, las principales aplicaciones de la tecnología genética en los cultivos serían aquellos diseñados para aumentar la tolerancia de los cultivos forrajeros (soja y maíz) a cada vez mayores cantidades de glifosato (herbicida) (Daryll et all, 2003).

Para el año de 1980, el CAP, había invertido la posición comercial de Europa de importador a exportador en materia agraria, y también llevó a los gobiernos europeos a la subvención de las exportaciones. Europa, finalmente llegó a competir con los EUA en los mercados mundiales de trigo, situación, que desembocó a finales de la década, en conflictos que prácticamente rayaban en una guerra comercial (Friedmann, 1995).

Japón por otro lado, había optado por una política de diversificación de su mercado de importación de alimentos, a través de una serie de inversiones extranjeras directas (IED). Como resultado de la estrategia japonesa, Brasil se convirtió en el primero de varios de los principales competidores de los EUA, en la exportación de soja, la cual era cosechada y procesada, por proyectos conjuntos entre inversores japoneses y el gobierno brasileño (Friedmann, 1995).

En cuanto al resto de “países del tercer mundo”, en la década de los 80tas, cayeron en una crisis de deuda –obtenida para financiar sus intentos de industrialización-, que se debió a la caída de los precios mundiales de muchas de sus exportaciones –básicamente commodities, sobre todo productos agrícolas-, debido entre otras cosas, a que las industrias de las naciones industrializadas –incluida la de alimentos-, desarrollaron sustitutos de las materias primas producidas en las antiguas colonias y provincias europeas, y también debido al alza de precios de las importaciones de éstas últimas –sobre todo insumos-, por la escasez energética global (Friedmann, 1990).

En consecuencia, países como el Ecuador, tuvieron que entrar en una serie de negociaciones con el Fondo Monetario Internacional (FMI), para financiar el pago de sus obligaciones, que resultaron en la imposición de ajustes estructurales en su economía. Esto, agravó su soberanía alimentaria, y profundizó el modelo agroindustrial en estas naciones. Pues, las condiciones de los ajustes estructurales, comprendían entre otras cosas, la abolición de los subsidios a la agricultura campesina y el aumento de los ingresos por medio de incrementos de la exportación de commodities –agrícolas en su inmensa mayoría-, para el pago de la deuda (Friedmann, 1990).

Así, para finales de la década de los 80tas, el modelo alimentario estadounidense, no solo estaba totalmente extendido a lo largo y ancho del globo, sino que empezaba a sucumbir ante el surgimiento de uno nuevo, nacido de las consecuencias de las políticas internas y externas del gobierno norteamericano, el régimen alimentario de las corporaciones transnacionales (Friedmann, 2004; Friedmann, 1995).

### **1.1.3 Siglo XXI, la hegemonía de las corporaciones agroindustriales transnacionales**

A lo largo de la década de los 80tas, las corporaciones, a través de una serie de fusiones y adquisiciones, se hacían cada vez más grandes, abarcando y concentrando cada vez más mercados. Así, una ola de fusiones de empresas productoras de alimentos, se concentró en compañías gigantescas vinculadas a la industria del tabaco. Otra ola de fusiones, ligaba a las empresas agroquímicas con los comerciantes de grano y las compañías de semillas -tal que, las empresas agrícolas y procesadoras de alimentos, pasaron a ser una rama de las corporaciones agroquímicas-, por otro lado, la ingeniería genética emergía como la vanguardia tecnológica agroindustrial, ya que los beneficios potenciales por el control de las semillas, llevó al sector privado a la investigación sobre las aplicaciones genéticas, para crear nuevos y “mejores” productos (Lewontin, 1998).

Consecuentemente, a inicios de la década de los 80tas, cuando el modelo agroalimentario norteamericano estaba profundamente “institucionalizado” alrededor del mundo, a las empresas agroalimentarias –actores esenciales de este modelo- les comenzaba a incomodar las normas y prácticas mercantiles –propias del modelo- que las había engendrado, pues ya no servían más a sus

intereses, -mucho más complejos que el comercio por sí solo-, ya que ahora, estos incluían normas sobre la propiedad intelectual (que llega incluso a cubrir organismos vivos), métodos de producción (incluidas las nuevas tecnologías genéticas), y la reestructuración de las normas comerciales que les facilitasen vender en todo el mundo. Así, la agenda corporativa se centraba cada vez más, en la propiedad intelectual como el motor de la reorganización global de la agricultura, pues, como se vera más adelante es clave en su modelo de negocio (Lewontin, 1998; Friedmann, 2004).

Así, en 1984, los tribunales norteamericanos, aceptaron los argumentos de Monsanto (corporación transnacional) para patentar organismos vivos. A partir de ese momento, Washington –presionado por el lobby de las grandes compañías transnacionales agroindustriales- ha venido presionando en la OMC, para que sus miembros tomen la misma dirección. Así, para el año 2001, aproximadamente 5,6 millones de hectáreas fueron plantadas con transgénicos alrededor del mundo (Friedmann, 2004), para el año 2015, 179,9 millones de hectáreas han sido plantadas con transgénicos ("Biotech Crop Highlights in 2015 - Pocket K | ISAAA.org", 2017).

#### **1.1.4 El nacimiento de la agroindustria**

Como se explico anteriormente, las políticas económicas de los EUA, en lo referente a su sector agrario, en complementación con su política exterior -posibilitada gracias a la inmensa hegemonía que gozo, tras dos guerras mundiales, de las que salió inmensamente beneficiado-, forjaron con el tiempo, gigantescas corporaciones dedicadas a la producción de insumos y al procesamiento agrícola, industrias que integradas al sector agrícola, conforman lo que con el tiempo se ha denominado “agroindustria”.

En este mismo sentido, es muy importante señalar también, que el surgimiento de la agroindustria, es fundamentalmente un acontecimiento íntimamente ligado a la lógica de funcionamiento inherente al sistema económico capitalista de propiedad privada (Lewontin, 1998). Incluso Marx, hace más de cien años, reflexiono a este respecto:

*“Uno de los grandes resultados del modo capitalista de producción estriba en que, por un lado, transforma la agricultura, de procedimiento puramente empírico, que se hereda mecánicamente de generación en generación, de la parte menos desarrollada de la sociedad, en la aplicación consciente de la agronomía, en tanto en cuanto esto es posible dentro de las relaciones dadas con la propiedad privada”* (Marx; 1976:9, L.III, T.III).

Así pues, como resultado de la conjunción de estos factores y fuerzas, emergió una "cadena" de sectores involucrados directa e indirectamente en la producción, transformación y comercialización de alimentos, fibras, semillas, productos químicos y sustratos farmacéuticos. Cadena a la cuál, se ha devenido a designársele agroindustria (Agrifood.info, 2017). Los “eslabones” en la "cadena" de la agroindustria incluyen los siguientes sectores:

- La producción de commodities como: alimentos no elaborados, la acuicultura, fibra, y sustratos químicos.
- La transformación terciaria de los commodities en productos elaborados.
- La producción de insumos para los sectores primarios y terciarios.

- La comercialización al por menor y mayor -tanto de materias primas como de alimentos procesados, fibra y demás productos relacionados-, a los consumidores.
- La prestación de servicios, de capacitación, financiamiento, investigación y asesoramiento técnico a todos los eslabones de la cadena.

(Agrifood.info, 2017).

## 1.2 Consecuencias de la agroindustria

### 1.2.1 Agroindustria y agricultura

Para entender el proceso de transformación capitalista, en el sector agrario alrededor del mundo, es importante hacer una separación entre la agricultura propiamente dicha, del resto de la cadena –la agroindustria- arriba descrita. Entendiendo por la primera:

*al “proceso físico de convertir insumos como semillas, piensos y agua, en productos primarios como el trigo, las patatas, y el ganado, en un lugar específico, la granja, mediante la utilización del suelo, mano de obra y maquinaria” (Lewontin, 1998).*

La razón para esta separación, radica en que al ser la agricultura, en un principio, la base de la cadena alimentaria, al poder funcionar –todavía- de forma independiente del resto de sectores de dicha cadena<sup>4</sup>, y al presentar una serie de características -bajísima liquidez, nula depreciación de las tierras, economías de escala difíciles de conseguir, altos riesgos derivados de condiciones climáticas y biológicas imposibles de controlar, y largos ciclos de reproducción del capital ligados al ciclo anual de crecimiento de las plantas, y/o al ciclo reproductivo de los animales, que no pueden ser reducidos- que la hacen poco atractiva para que el capital invierta en ella directamente, la lógica de funcionamiento y crecimiento del sistema capitalista, no ha sido capaz de permear a ésta –sobre todo en los países en vías de desarrollo-, en la misma intensidad y profundidad en que lo ha hecho en otros sectores de la economía (Lewontin, 1998).

Tal es así, que por ejemplo, en EUA, a pesar de que las empresas agrícolas independientes, pasaron de ser 6.7 millones en 1930, a 1,8 millones para 1998, -una caída del 72 por ciento- , y a pesar de que – para el mismo año- sólo el 6 por ciento de estos establecimientos representan el 60 por ciento del valor total de la producción agrícola, hay más de 100.000 empresas independientes que producen más de la mitad de todo el valor de la producción, mientras que –en ese mismo país- en el sector manufacturero por ejemplo, las cuatro empresas más grandes representan un promedio del 40 por ciento del valor producido, e incluso en un producto de alta diferenciación como la ropa, las cuatro empresas más grandes producen más del 15 por ciento del valor total (Lewontin, 1998).

Así, la agricultura, al poseer en su centro productivo, un proceso organizado en torno a un gran número de pequeños productores independientes, es única entre todos los sectores de la producción capitalista. Por esta razón, según Lewontin (1998), la aproximación que ha tenido el gran capital, con respecto al agro, ha sido la de optar por la conformación de grandes empresas procesadoras de commodities y proveedoras de insumos para la actividad agrícola. Haciendo de la agricultura, un

---

<sup>4</sup> Como lo demuestras un sinnúmero de iniciativas agroecológicas campesinas alrededor de Hispanoamérica y el mundo.



eslabón más en la cadena agroindustrial, y de esta forma acaparar la mayoría de beneficios que el sector pudiera ofrecer, a través –entre otras cosas- del ejercicio –de su cada vez creciente- poder de mercado.

Para posibilitar esto, –a lo largo de su evolución histórica- la agroindustria ha venido creando “necesidades”, en los productores agrícolas, prácticamente forzándolos a adquirir los insumos producidos por esta, ante los cuales no podían resistirse, debido al gran aumento –al corto plazo- de los rendimientos y la reducción de mano de obra, que estos insumos ocasionaban (Lewontin, 1998).

Así, a principios de siglo, en los países industrializados –y actualmente en muchos “países en vías de desarrollo”-, muchos de los insumos, como semillas, animales de tiro, piensos para los animales, y fertilizantes, se producían directamente en las granjas de los agricultores independientes. En contraste, actualmente, estos insumos –en su mayoría- provienen de la agroindustria: semillas comerciales, tractores, combustible, fertilizantes químicos refinados o sintetizados, maquinaria y químicos fabricados para sustituir la mano de obra (Lauck, 1996).

Con esto, la agroindustria ha conseguido extraer la mayor parte de las ganancias en el sector agrícola. Así, en los EUA por ejemplo, la agricultura propiamente dicha, representaba para 1998 sólo el 10 por ciento del valor añadido en el sistema agroalimentario, mientras que el 25 por ciento se iba a pagar a los productores de insumos agrícolas y el 65 por ciento restante, se repartía entre el transporte, el procesamiento y la comercialización –que convierte los productos agrícolas en mercancías de consumo-, mientras que en el mismo país, a principios del siglo pasado, la granja recibía alrededor del 40 por ciento del total del valor añadido en el sistema alimentario (Lewontin, 1998).

### **1.2.2 El rol de la biotecnología en el control de la agricultura por la agroindustria**

En la agricultura –al contrario que en otros sectores de la economía-, el nexo de todos los insumos a utilizar, así como la fuente primaria de todos los procesos de transformación, son organismos vivos. Es así, que cada ciclo de producción agrícola comienza con semillas o animales inmaduros, a los que se añade valor mediante las actividades agrícolas, es así, que la semilla (o el animal “semilla”) es el “insumo” principal en la agricultura. *Ergo*, el control de la naturaleza biológica de este organismo, es un elemento crítico en el control de todo el proceso de producción agrícola, y pondría al proveedor de este “insumo”, en una posición privilegiada y única, dándole además la capacidad de valorizar otros insumos (Kimbrell & Mendelson, 2005: 9).

En consecuencia, las compañías productoras de semillas desarrollaron –en una primera instancia- métodos de reproducción –como por ejemplo, el método endogámico-híbrido de reproducción-, para la creación de semillas, las cuales producirán plantas híbridas, que sin embargo, una vez desarrolladas en cultivos, estos no podrían reproducir las mismas semillas de manera subsiguiente<sup>5</sup>, razón por la cual, el agricultor tenía que volver a comprar nuevas semillas todos los años. Sin embargo, estos métodos sólo podían ser desarrollados, para unos pocos organismos (Kimbrell & Mendelson, 2005: 17) (Lewontin, 1998).

---

<sup>5</sup> puesto que la segunda generación, en realidad no serán híbridos, y en consecuencia carecerán de las cualidades, por las cuales el granjero compro las semillas en primer lugar

Esta dinámica. continuo hasta el año de 1992, cuando el Departamento de Agricultura de Estados Unidos aprobó la venta de los primeros cultivos genéticamente modificados (GM) -el tomate Flavr Savr de Calgene se convirtió en el primer cultivo de alimentos genéticamente modificados aprobado para la producción comercial- ("From Corgis to Corn: A Brief Look at the Long History of GMO Technology - Science in the News", 2017). Hay que destacar, que una de las razones más importantes para la introducción de la biotecnología, fue aumentar la resistencia de los cultivos, a mayores niveles de aplicación de fertilizantes y pesticidas, lo que –evidentemente- se traducía en un aumento adicional, en la apropiación de los excedentes de la agricultura, por parte de las compañías productoras de insumos agroindustriales, tanto con las semillas, como por los agroquímicos. (Kimbrell & Mendelson, 2005: 11).

Por supuesto, la propiedad y el control de las semillas genéticamente modificadas (GM), no debían pasar a manos del agricultor. La agroindustria, se aseguraría de esto mediante una combinación de recursos biotecnológicos ("huellas digitales" en el ADN de las semillas, que permiten una determinación inequívoca de la procedencia de los productos agrícolas). y legales (derechos legales, otorgados por la "Protection Act" norteamericana) (Kimbrell & Mendelson, 2005: 22) (Lewontin, 1998).

En este sentido, actualmente es habitual que el agricultor firme un contrato con el productor de semillas genéticamente diseñadas, mediante el cual, cede todos los derechos de propiedad de la próxima generación de semillas producidas en los cultivos de su propia granja, y además, queda prohibido de usar estas semillas para producir la cosecha del próximo año (Kimbrell & Mendelson, 2005: 13).

Por otro lado, ya en marzo de 1998, se anunció la otorgación de una patente de manipulación genética que permitiría a las plantas producir semillas -y por lo tanto generar cultivos-, pero que haría que la generación subsiguiente de semillas no pueda germinar. Las implicaciones de esto, son alarmantes, pues esta patente tiene el potencial de completar de forma total y definitiva, el dominio de las corporaciones agroalimentarias sobre la agricultura, y por ende, sobre todo el sistema alimentario (Lewontin, 1998).

Así, en la actualidad de las diez empresas transnacionales que controlan el 89% del mercado mundial de agroquímicos, seis controlan el mercado de semillas patentadas. Solo Monsanto, DuPont, y Syngenta tienen el 47% del mercado mundial de semillas patentadas y el 65% de la propiedad del mercado mundial de semillas de maíz (Grupo ETC, 2008 en Ribeiro, 2009).

### **1.2.3. Consecuencias sociales de la agroindustria**

#### **1.2.3.1) Sometimiento del agricultor: de productor independiente a asalariado de la agroindustria**

Como, se explico anteriormente, los agricultores, han estado históricamente en posesión de dos factores que se interponían en el camino del desarrollo del capital en la agricultura. En primer lugar, podrían tomar decisiones sobre el proceso físico de la producción agrícola –incluyendo, lo que se

cultivaba y cuánto-, así como sobre los insumos que se utilizarían en dicho proceso. En segundo lugar, han sido –y en varias regiones del planeta los son aún- tradicionalmente competidores potenciales con los proveedores comerciales de insumos, ya que pueden optar por producir ellos mismos las semillas, la potencia de tracción, los fertilizantes, etc., que necesitaran para sus cultivos (Lewontin, 1998).

Así, el objetivo que el capital industrial aparentemente se propuso, ha sido el de arrebatar el control de estas dos decisiones a los agricultores, forzándolos, por un lado, a un proceso de cultivo que utiliza un conjunto de insumos fabricados por la agroindustria, y por otro, adaptando la naturaleza y el ritmo de los cultivos, a que coincidan con sus demandas, mediante el ejercicio de su enorme poder de mercado (Lewontin, 1998; Kimbrell & Mendelson, 2005: 13).

Así, a medida que el agricultor perdía la posibilidad de elegir la naturaleza y el ritmo del proceso de producción, mientras que al mismo tiempo iba perdiendo la posibilidad de vender sus productos en un mercado abierto, éste, se convirtió en un operativo más, de una cadena de producción determinada. De esta forma, el agricultor pasa a ser en términos prácticos un asalariado más de la agroindustria, pues, resulta de poca importancia que éste conserve –si es lo suficientemente afortunado- la titularidad legal de los terrenos, maquinarias y otros medios de producción, ya que la posibilidad real del uso económico alternativo para estos medios le es cooptada. De esta forma, el sistema agroalimentario toma el control –y la mayor parte de las ganancias- sobre el trabajo del agricultor (Lewontin, 1998).

Éste proceso de sometimiento del agricultor, empezó después de la Segunda Guerra Mundial, cuando, gracias al desarrollo de tratamientos con químicos refinados y sintéticos en los cultivos, aparecen los principales insumos de fabricación industrial: fertilizantes, insecticidas, y herbicidas químicos. En este sentido, la compra de tales insumos industriales por los agricultores, no fue precisamente opcional, debido al aumento considerable –al corto plazo- de los rendimientos, y a la reducción de la mano de obra que estos provocaban, situación, que en su defecto, hubiera dejado fuera de competencia, a los agricultores que optaran por no adquirir dichos insumos (Lauck, 1996).

Con el tiempo, y gracias a los avances científicos en el campo de la biología celular y de la ingeniería genética, las compañías, desarrollaron tecnologías para modificar las cualidades y las características de los organismos, de forma que respondieran a las necesidades y a la lógica de los monocultivos cuasi-industriales, propios del “agribusiness”, pero sobre todo, a la acentuación de su control sobre la agricultura: los transgénicos (Kimbrell & Mendelson, 2005: 8).

Así, el capitalismo en la agricultura, se produjo como resultado del florecimiento –en complicidad del gobierno- de las industrias de producción de insumos y de transformación de commodities o producción terciaria. Lo que propició más adelante, la expansión de su esfera de producción, y posibilitó la integración vertical (nacimiento de la agroindustria como tal) y la conversión de los –una vez independientes- agricultores en peones asalariados de la agroindustria –de una forma o de otra- (Lewontin, 1998).

### **1.2.3.2) Concentración de la tierra, desempleo, migración: la degradación del campesino y la sociedad**

Para analizar las consecuencias de la agroindustria en las sociedades rurales, que mejor que estudiarlas, en el propio país donde estas emergieron originalmente. Así, en una primera instancia, fue en EUA donde el auge de las grandes corporaciones agroindustriales y las sucesivas fusiones de estas en conglomerados y “trusts” cada vez más grandes, crearon enormes monopolios, tanto en el lado de los proveedores de insumos, como en los compradores de las commodities agrícolas, así, tras quince años de fusiones entre 1950 y 1965, unas cuantas empresas oligopólicas, concentraron el 80% de la producción de alimentos procesados, lo mismo se dio con respecto al manejo de la agroindustria de las exportaciones de granos, la cual, llegó a ser dominada por seis empresas que exportaban el 96% del trigo, el 95% del maíz, el 90% de la avena y el 80% del sorgo en la década de 1970. Esta situación, las dota de un inmenso poder de mercado (Lauck, 1996).

Las consecuencias, que esta realidad trajo a las áreas rurales norteamericanas, fueron una verdadera maldición para los agricultores, pues, mediante el ejercicio de su poder de mercado, las corporaciones, desplegaron un control centralizado sobre la vida económica de estos, mediante la fijación de precios, tanto por el lado de los insumos, como por el de la compra de los productos agrícolas, lo que en palabras sencillas, significó la extracción de una buena parte de la renta de los agricultores, muchos de los cuales, incapaces de subsistir, tuvieron que vender sus granjas y migrar hacia las ciudades en busca de la supervivencia (Lauck, 1996; Lewontin, 1998).

Este fenómeno -la migración rural-urbana en los EUA-, en el periodo de 1960-1968, se produjo a una escala tal, que para el entonces secretario de agricultura, Orville Freeman, fue “la más grande (hasta entonces) que el mundo haya conocido” (Lauck, 1996). Situación, que “coincidió”, con la concentración de tierras -hasta entonces- más grande de la historia, a manos de las corporaciones. La situación fue tal, que el senador Gaylord Nelson, hablaba de un “descenso precipitado en un estado de feudalismo corporativo de la América rural” (Lauck, 1996).

Así pues, la situación en la década de 1960 fue tal, que los informes y las protestas ante esta actividad corporativa, impulsaron en 1968 al Secretario de Agricultura Orville Freeman, a iniciar el primer estudio exhaustivo del United States Department of Agriculture (USDA) sobre la agricultura corporativa, en este sentido, los investigadores del USDA encontraron “amplia evidencia de expansión de las inversiones de las corporaciones agroindustriales en la agricultura”. El mismo año el senador Gaylord Nelson, llevó a cabo audiencias regionales, del Subcomité de pequeños negocios, para el monopolio corporativo en la agricultura. Concluyendo que: “la extensión de la propiedad y el control corporativo de la agricultura, no era evidente, sino que estaba oscurecido, lo que volvía el problema mucho más grave” (Lauck, 1996).

Es así, que la relación entre las grandes corporaciones agroindustriales monopólicas, y los agricultores -como ya se explicó anteriormente-, no sólo incluye la transferencia de tierras, sino que también, implica el sometimiento de estos, a una integración vertical “aguas abajo” forzada -con las corporaciones-, a través de contratos de producción (Lewontin, 1998). Así, por ejemplo, en los diez años a partir de 1954 a 1964, la industria de pollos pasó de una integración vertical del 3% al 98%, y para 1974 el 95% de la producción de la industria de verduras era contractual. De esta forma, los

agricultores, tenían dos opciones, o convertirse en asalariados de la agroindustria, o vender sus tierras y migrar a las ciudades (Lauck, 1996).

Así, a medida que la población rural -que una vez fue capaz de alimentarse adecuadamente y que proveía su producción a los habitantes de las ciudades- es empujada fuera de la tierra, y se ve forzada a migrar a las ciudades, donde pasa a depender de otros para su alimentación (Kramer, 2007: 81)

En este sentido, varios estudios han analizado, los problemas que trae consigo la migración masiva campo-ciudad, estos problemas son múltiples, complejos y de extrema gravedad y significancia. Pues, la urbanización excesiva -consecuencia directa de la migración excesiva-, es causa original de varios procesos sociales, muy negativos, como el aumento en las tasas del crimen, el aumento de la “mal vivencia”, el aumento de la congestión, el aumento de la precarización de la infraestructura, y el aumento de la degradación moral, física y psíquica -resultantes-, de todos sus pobladores, especialmente en los estratos sociales más pobres (Nuijten, 2013; McCatty, 2004).

Así, por una parte, en el proceso que se inicia como consecuencia de la migración masiva, al no poder los migrantes -por su condición socioeconómica, y por la capacidad limitada que tienen los centros urbanos, para albergar adecuadamente solamente hasta cierto numero de habitantes-, conseguir una vivienda adecuada, estos se concentran en asentamientos improvisados, que desembocan en la formación de tugurios y barrios marginales. Lo que se traduce, por un lado, en sistemas de alcantarillado -en el mejor de los casos- inadecuados, falta de agua potable, falta de seguridad, falta de viabilidad y demás servicios básicos. Y por otro, en la expansión desordenada y caótica de las ciudades en general. Que hace que el costo de proporcionar servicios básicos aumente, y como consecuencia, la calidad y disponibilidad de los servicios existentes se deteriore para la población en general (Nuijten, 2013; McCatty, 2004).

Por otra parte, este proceso va de la mano, con el gravísimo problema del desempleo crónico, que, junto con la formación de los barrios marginales, es una de las principales causas en los aumentos de la delincuencia -ya que la gente tiene que encontrar la manera de poner comida en sus mesas- (Nuijten, 2013; McCatty, 2004).

Adicionalmente, dicho proceso produce otros problemas, en lo vial así como en lo urbanístico, como la congestión -que produce un desperdicio de recursos medidos en tiempo y combustible- y la contaminación ambiental, visual y acústica, todo lo cual -a la par con el aumento de la delincuencia, el desempleo y la miseria de los barrios marginales- tiene una injerencia directa muy perjudicial, en la disposición anímica psicológica y espiritual de la población urbana en general que hace que este proceso tienda a retroalimentarse (Nuijten, 2013; McCatty, 2004).

Por otro lado, el fin del agricultor independiente, también significa el deterioro moral, cultural y económico, de las zonas rurales y las ciudades pequeñas que dependían de su agricultura. Moral, debido a la fragmentación del núcleo familiar de las millones de familias campesinas, que se vieron obligadas a migrar, para malvivir en las ciudades. Cultural, pues para la población rural, la tierra, no solamente era su medio de subsistencia, sino también la columna vertebral de su identidad, de su cultura y su fuente de bienestar material, mental y espiritual. Y económico, pues las grandes extensiones de monocultivos controlados por las corporaciones -gracias a la tecnología a disposición

de la agroindustria-, no requieren de la cantidad de mano de obra, que antaño la agricultura tradicional utilizaba. (GRAIN, 2014)

Así, la convergencia de todos estos problemas, resultantes del sometimiento del agricultor independiente, deviene en detonante, de un desenlace concatenado de sufrimiento, miseria y degradación social y moral, generalizada y totalmente innecesaria (Kramer, 2007: 81).

Actualmente, este proceso involutivo, ha sido extendido –cortesía de la globalización- por todo el mundo. De Honduras a Kenia, de Palestina a las Filipinas, personas están siendo desalojados de sus granjas y pueblos. Los que resisten están siendo encarcelados o asesinados. Huelgas generalizadas agrarias en Colombia, las protestas de los líderes de la comunidad en Madagascar, marchas en todo el país por la gente sin tierra en la India, las ocupaciones en Andalucía - la lista de acciones y luchas sigue y sigue-. La tierra se está concentrando cada vez más en las manos de los grandes capitales (GRAIN, 2014).

En este sentido, en el 2014 la organización internacional sin fines de lucro, GRAIN, publicó el informe “HUNGRY FOR LAND: Small farmers feed the world with less than a quarter of all farmland”, en el cual, entre varias conclusiones, afirma que la inmensa mayoría de las granjas familiares del mundo en la actualidad son pequeñas -y cada vez se vuelven más pequeñas-, y constituyen solamente un total de menos de una cuarta parte de la tierra agrícola del mundo, mientras que las grandes explotaciones, se están haciendo más grandes (GRAIN, 2014).

**Tabla 1: Distribución Global de la Tierra Agrícola**

	Tierra cultivada (miles de ha)	No. de granjas (miles)	No. de granjas pequeñas (miles)	granjas pequeñas como % de todas las granjas	Tierra cultivada en las manos de los pequeños agricultores (miles de ha)	% de tierra cultivada en las manos de los pequeños agricultores	Tamaño promedio de las granjas pequeñas (ha)
África	1,242,624	94,591	84,757	89.6%	182,766	14.7%	2.2
Asia-Pacífico	1,990,228	447,614	420,348	93.9%	689,737	34.7%	1.6
<i>China</i>	<i>521,775</i>	<i>200,555</i>	<i>200,160</i>	<i>99.8%</i>	<i>370,000</i>	<i>70.9%</i>	<i>1.8</i>
<i>India</i>	<i>179,759</i>	<i>138,348</i>	<i>127,605</i>	<i>92.2%</i>	<i>71,152</i>	<i>39.6%</i>	<i>0.6</i>
Europa	474,552	42,013	37,182	88.5%	82,337	17.4%	2.2
América latina & El Caribe	894,314	22,333	17,894	80.1%	172,686	19.3%	9.7
Norteamérica	478,436	2,410	1,850	76.8%	125,102	26.1%	67.6
TOTAL	5,080,154	608,962	562,031	92.3%	1,252,628	24.7%	2.2

Fuente: GRAIN, 2014

Elaboración: GRAIN, 2014<sup>6</sup>

Según el mencionado informe, lo que ha estado sucediendo en muchos países, ha sido una especie de “contrarreforma agraria”, ya sea a través del acaparamiento de la tierra por las corporaciones en África, la reciente agroindustria impulsada por golpes de Estado en Paraguay, la expansión masiva de las plantaciones de soja en hispano-América, la apertura de Birmania a los inversores extranjeros, o la ampliación del modelo agrícola de la Unión Europea hacia el este. En todos estos procesos, control de la tierra está siendo usurpada de los pequeños productores y sus familias, por las corporaciones, empujando a la gente a parcelas cada vez más pequeñas, o fuera del campo en su totalidad, hacia las ciudades.

<sup>6</sup> Traducido por el autor

### 1.2.4 Consecuencias Ambientales de la Agroindustria

Hace cuatro décadas –aproximadamente-, antes de que la agroindustria tomara el control de la agricultura, el rendimiento de los cultivos en los sistemas agrícolas dependían de los recursos internos, el reciclaje de la materia orgánica, mecanismos de control biológico y los patrones de lluvia. Los rendimientos agrícolas eran modestos –comparados con la agroindustria- pero estables. La producción era salvaguardada por el crecimiento de más de un cultivo o variedad, en el espacio y tiempo, como un seguro contra los brotes de plagas o condiciones meteorológicas adversas. El nitrógeno necesario para nutrir a las plantas, se obtenía mediante la rotación de los principales cultivos de leguminosas. A su vez estas rotaciones, suprimían los insectos, malas hierbas y enfermedades al romper efectivamente los ciclos de vida de estas plagas (Altieri, 1998).

Por otro lado, la producción de grano pequeño era intrínseca para la crianza de animales. La mayor parte del trabajo lo hacía la familia con ayuda externa ocasional y ningún equipo o servicios especializados se adquirieron de fuentes externas a la granja. En este tipo de sistemas el vínculo entre la agricultura y la ecología era bastante fuerte, y signos de degradación del medio ambiente rara vez se evidenciaban (Altieri, 1998).

Sin embargo, a medida que avanzaba la modernización agrícola, la –intrínseca- vinculación ecología-agricultura fue destruida, ya que los principios ecológicos fueron ignorados y/o anulados. De hecho, varios científicos agrícolas han llegado a un consenso general de que la agricultura moderna se enfrenta a una crisis ambiental, y están muy preocupados, por la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de producción de alimentos existentes (Altieri, 1998).

Esta ruptura, entre la ecología y la agricultura, se da, como resultado del nuevo paradigma de la agricultura convencional moderna, que tiene un único objetivo: la maximización de las ganancias, la cual se busca conseguir –principalmente- a través de la maximización de la producción, misma, que la agroindustria pretende efectuar mediante una serie de prácticas que parten de un marco conceptual nacido de esta lógica –de maximización de ganancias-, que hace que la producción de alimentos sea tratada como un proceso industrial, en el que las plantas y los animales asumen el papel de fábricas en miniatura, cuya producción es maximizada mediante el suministro de insumos, su eficiencia productiva es incrementada mediante la manipulación de sus genes, y los entornos en los que existen son tan rígidamente controlados como sea posible. En este sentido, tales prácticas han probado tener graves consecuencias para el medioambiente, debido a la irrupción que producen en el equilibrio dinámico de los agroecosistemas (Gliseman, 2009: 3).

Según Gliseman (2009) son siete las prácticas que forman la columna vertebral de la agricultura industrial moderna: la labranza intensiva, el monocultivo, el riego, la aplicación de fertilizantes inorgánicos, la aplicación de productos químicos de control de plagas, la manipulación genética de plantas y animales domesticados, y el "crianza de fábrica" de animales. Cada una de estas, es utilizada por su contribución individual a la productividad, sin embargo, su conjunto forma un sistema en el que cada una depende de las otras, situación que refuerza la necesidad de su utilización en concierto.

#### **1.2.4.1) Labranza intensiva**

La agricultura convencional, siempre se ha basado en la práctica de cultivar la tierra por completo, profunda y regularmente. El propósito de este cultivo intensivo es aflojar la estructura del suelo para permitir un mejor drenaje, crecimiento de la raíz acelerado, mayor aireación y la facilitación siembra de semillas. Debido a que los campos se aran o se cultivan varias veces al año, en muchos casos se deja el suelo libre de cualquier cubierta por períodos extendidos. Por otro lado, la maquinaria pesada hace pases frecuentes sobre los campos (Gliseman, 2009: 3).

Irónicamente, el cultivo intensivo tiende a degradar la calidad del suelo en una variedad de maneras: la materia orgánica del suelo se reduce como resultado de la descomposición acelerada y la falta de cobertura, el suelo se compacta por el tráfico recurrente de maquinaria, la pérdida de materia orgánica reduce la fertilidad del suelo y degrada la estructura del suelo, aumentando la probabilidad de una mayor compactación, además, el cultivo intensivo también aumenta en gran medida las tasas de erosión del suelo por el agua y por el viento.

#### **1.2.4.2) El monocultivo**

Como se explico anteriormente, durante el último siglo, la agricultura -que una vez significó el crecimiento de una diversidad de cultivos y la cría de una diversidad de animales- en todo el mundo se ha movido sin descanso hacia la especialización. En la agricultura de cultivos, la especialización significa monocultivo - el cultivo de un solo cultivo, a menudo en una escala muy amplia-. El monocultivo permite un uso más eficiente de la maquinaria agrícola para el cultivo, la siembra, el control de malezas y la cosecha, y puede crear economías de escala con respecto a la compra de semillas, fertilizantes y pesticidas. Es este sentido, el monocultivo es una consecuencia natural del enfoque industrial a la agricultura, del que se hablo anteriormente donde los insumos de mano de obra se reducen al mínimo y insumos de base tecnológica se maximizan con el fin de aumentar la eficiencia productiva (Gliseman, 2009: 3).

Así, las técnicas de monocultivo encajan bien con las otras prácticas de la agricultura moderna: el monocultivo tiende a favorecer el cultivo intensivo, la aplicación de fertilizantes inorgánicos, riego, control químico de las plagas y variedades de plantas especializadas. El vínculo con los plaguicidas químicos es particularmente fuerte, pues, el delicado equilibrio de los ecosistemas se destruye, los vastos campos sembrados con la misma planta son más susceptibles al ataque devastador de plagas y enfermedades específicas y requieren protección de los pesticidas.

#### **1.2.4.3) Aplicación de fertilizantes sintéticos**

El espectacular aumento de los rendimientos en la segunda mitad del siglo 20 se debió en gran parte al uso generalizado e intensivo de fertilizantes químicos sintéticos. En los EUA, después de la Segunda Guerra Mundial, su uso creció de 9 millones de toneladas en 1940 a más de 47 millones de toneladas en 1950. A nivel mundial, el uso de fertilizantes se incrementó diez veces entre 1950 y 1992 y en el 2000, el consumo mundial de fertilizantes se estimó en 141,6 millones de toneladas métricas (FAOSTAT, 2005).



Producido en grandes cantidades a costes relativamente bajos utilizando combustibles fósiles y yacimientos minerales extraídos, los fertilizantes pueden aplicarse fácilmente y de manera uniforme a los cultivos para que les suministren amplias cantidades de nutrientes. Debido a que cumplen con las necesidades de nutrientes de plantas en el corto plazo, los fertilizantes han hecho que los agricultores hagan caso omiso de la fertilidad del suelo a largo plazo, al ignorar los procesos mediante los cuales esta se mantiene. Los componentes minerales de fertilizantes sintéticos, sin embargo, se lixivian fácilmente fuera del suelo. En los sistemas de regadío, el problema de lixiviación puede ser particularmente grave. Es así común que grandes cantidades de fertilizantes aplicados a los campos, terminan en arroyos, lagos y ríos, lo que provoca su eutrofización. Por otro lado, los fertilizantes también se pueden lixiviar al agua subterránea utilizada para beber, lo representa un peligro significativo para la salud (Gliseman, 2009: 4).

#### **1.2.4.4) Irrigación**

Aunque sólo se riega el 18% de las tierras de cultivo del mundo (FAOSTAT, 2005), sin embargo, es ese 18% de tierra la que produce el 40% de los alimentos del mundo (Serageldin, 1995; FAO, 2000). En la actualidad, hay más de 44 hectáreas de tierra regada por cada 1000 personas en el mundo (FAOSTAT, 2005).

Todos los sectores de la sociedad rápidamente han aumentado su demanda por fuentes de agua dulce en el último medio siglo, sin embargo, la demanda para fines agrícolas, representa alrededor del 70% del uso del agua en todo el mundo (Postel y Vickers, 2004). Por desgracia, la agricultura es un usuario tan prodigioso de agua que en muchas zonas donde la tierra es de regadío, el riego tiene un efecto significativo en la hidrología regional. Por ejemplo, un problema derivado de esto, donde el agua para el riego se extrae del subsuelo, es que el agua subterránea se bombea a menudo más rápido de lo que se renueva por la lluvia. Este sobregiro puede causar el hundimiento del suelo, y cerca de la Costa, puede conducir a la intrusión de agua salada. Además, la sobreexplotación de las aguas subterráneas es tomar prestado esencialmente agua del futuro. Donde el agua para el riego se extrae de los ríos, la agricultura a menudo compite por el agua con la fauna que depende de esta, así como de las áreas urbanas. Donde las presas se han construido para mantener los suministros de agua, por lo general hay efectos dramáticos aguas abajo en la ecología de los ríos (Gliseman, 2009: 4).

Por otro lado, el riego tiene otro tipo de impacto: aumenta la probabilidad de que los fertilizantes se lixivien de los campos y en los arroyos y ríos locales, y puede aumentar en gran medida la tasa de erosión del suelo.

#### **1.2.4.5) Control químico de plagas**

Después de la Segunda Guerra Mundial, los pesticidas químicos fueron considerados por muchos como la nueva arma, científica en la guerra de la humanidad contra las plagas y patógenos de plantas. Estos agentes químicos tenían el atractivo de ofrecer a los agricultores una forma de deshacerse de una vez por todas de organismos que amenazaban continuamente sus cultivos y literalmente se comieron a sus beneficios. Pero esta promesa ha demostrado ser falsa, pues, si bien los pesticidas pueden reducir drásticamente las poblaciones de plagas en el corto plazo, también matan a los depredadores naturales

de estas plagas, razón por la cual, las poblaciones de plagas a menudo pueden recuperarse y rápidamente llegar a un número aún mayor que antes (Gliseman, 2009: 4).

Así, el agricultor se ve obligado entonces a usar, incluso más de los agentes químicos, aumentando la dependencia del uso de plaguicidas, que a su vez, aumenta la resistencia de las plagas a este –la "espiral de los pesticidas"–, pues las poblaciones de plagas que continuamente son expuestas a los pesticidas son sometidas a una intensa selección natural de resistencia a los plaguicidas. Así, por ejemplo en los EUA, la cantidad de plaguicidas aplicados a los principales cultivos extensivos, cada año se mantiene en el doble del nivel que tenía en 1960. Sin embargo, las pérdidas totales de los cultivos a las plagas se han mantenido bastante constante a pesar del aumento del uso de pesticidas (Gliseman, 2009: 4).

Por otro lado, los pesticidas -incluyendo herbicidas y fungicidas- pueden tener un profundo efecto negativo sobre el medio ambiente y, a menudo en la salud humana. Los plaguicidas aplicados a campos son fácilmente lixiviados en las aguas superficiales y subterráneas, donde entran en la cadena alimentaria, lo que afecta a las poblaciones de animales en todos los niveles y, a menudo persiste durante décadas.

#### **1.2.4.6) Manipulación genética en plantas y animales**

En las últimas décadas, los avances tecnológicos han dado lugar a una revolución en lo que referente a la manipulación genética. En primer lugar, los avances en técnicas de reproducción permitidos para la producción de semillas híbridas, que combinan los caracteres de dos o más cepas de plantas, para dar origen a variedades de plantas híbridas que pueden ser mucho más productivas que las variedades no híbridas similares, por lo que han sido uno de los factores principales de los aumentos de rendimiento, obtenidos durante la llamada “revolución verde” (Gliseman, 2009: 5).

Las variedades híbridas, sin embargo, a menudo requieren ciertas condiciones, como la aplicación intensiva de fertilizantes inorgánicos, con el fin de desarrollar todo su potencial productivo, muchas requieren la aplicación de pesticidas para protegerlas del daño extenso de plagas, pues estas carecen de la resistencia a las plagas de las plantas de origen natural (James, 2003).

Más recientemente, avances en ingeniería genética han permitido la producción personalizada de variedades vegetales y animales a través de la capacidad de empalmar genes de una variedad de organismos en el genoma de otra variedad. Los organismos resultantes se denominan transgénicos, modificados genéticamente (GM), o por ingeniería genética (GE). (James, 2003).

Algunas especies de animales, utilizadas para la alimentación, han sido diseñadas genéticamente, éstas incluyen cerdos con genes de espinaca que producen un tocino bajo en en grasa, o las vacas que producen leche con niveles de caseína más altos. Por otro lado, las plantas de cultivos transgénicos son muy extendidas e importantes en la producción agrícola. Así, entre 1996 y 2000 , la superficie sembrada con cultivos transgénicos en todo el mundo aumentó casi 40 veces, pasando de 1,7 millones de hectáreas a 67,7 millones de hectáreas (James, 2003).

A pesar de que los organismos genéticamente modificados, tienen el potencial de -reducir el uso de pesticidas y del riego empleados, lo que permite la agricultura en suelos muy salinos para los cultivos normales, y el aumento del valor nutricional de algunos cultivos, hay muchas preocupaciones sobre su propagación, así como de las biotecnologías relacionadas con esta. Y la principal fuente de preocupación es el potencial de la migración de genes modificados en otras poblaciones, tanto silvestres como domésticos (Gliseman, 2009: 5).

Esto podría dar como resultado, por ejemplo, plagas más agresivas o la introducción de toxinas en las plantas de cultivo. El mayor uso de cultivos transgénicos también puede disminuir la biodiversidad aun más, y aumentar la dependencia de los agricultores en las corporaciones transnacionales propietarias de las patentes sobre los nuevos organismos, como ya se señaló anteriormente (Gliseman, 2009: 5).

#### **1.2.4.7) “Crianza de fabrica” de los animales**

La producción en fabrica de animales de granja, es otra manifestación de la tendencia de especialización en la agricultura, en la actualidad, y sobre todo en los países industrializados, una gran parte de la carne, los huevos y la leche que se consumen, provienen de operaciones industrializadas a gran escala, impulsadas por el objetivo de llevar dichos productos al mercado de alimentos al menor costo unitario posible. Los animales en estas “operaciones de alimentación confinada”, son atiborrados al punto que apenas pueden moverse, con preparados altamente procesados suplementados con hormonas y vitaminas, por otra parte, estas condiciones, los hace más susceptibles a enfermedades, por lo que requieren grandes cantidades de productos farmacéuticos. Pues, a pesar de que son completamente dependientes de la agricultura para la producción de los piensos con los que se los alimenta, las “operaciones de alimentación confinada de animales” están desconectadas espacial y funcionalmente de los campos en los que se cultivan los cereales forrajeros (Gliseman, 2009: 7).

La crianza industrial de animales, ha sido criticada por grupos que defienden derechos de los animales como una practica cruel y depravada. Pues por ejemplo, las gallinas ponedoras y pollos para asar son rutinariamente mutilados para evitar que se den picotazos entre sí, los cerdos son a menudo mantenidos en jaulas tan pequeñas que no pueden ni darse vuelta, el ganado vacuno comúnmente sufre muertes lentas y dolorosas en el matadero.

#### **1.2.4.8) El monocultivo como fuente de los problemas**

La naturaleza de la siembra, manutención y cosecha del monocultivo, hacen que la mayoría de los sistemas agrícolas a gran escala exhiban –para ejemplificarlo de alguna manera- una “ensambladura mal armada” de sus componentes, pues existe una carencia casi total de vínculos y relaciones de complementariedad entre los cultivos y entre los suelos (nutrientes), situación, que causa un serie de desequilibrios en el ecosistema -la fauna y la flora propios del medioambiente en el que se desarrolla el monocultivo en cuestión-, que han provocado graves consecuencias (Altieri, 1998).

Pues, los ciclos de los nutrientes, los ciclos de energía, los ciclos de agua y los ciclos de desechos, no se desempeñan en los “circuitos cerrados” propios de los ecosistemas naturales, sino que, se desperdician y/o perjudican entre si. Por ejemplo, a pesar de la gran cantidad de residuos de cosechas

y estiércol producidos en las monocultivos y granjas respectivamente, cada vez es más difícil reciclar los nutrientes, debido a que los desechos de animales, no pueden ser regresados a la tierra en un proceso de reciclaje de forma económica, debido a que los sistemas de producción son geográficamente remotos entre sí. Al punto, que en muchas áreas, los residuos agrícolas se han convertido en un pasivo en lugar de un recurso (Altieri, 1998).

Adicionalmente, la inestabilidad y la susceptibilidad a las plagas en los agroecosistemas de los monocultivos, se debe –en gran parte- a que estos han concentrado –más allá de los rangos naturales- recursos apetecidos a ciertas especies, aumentando las zonas disponibles para la inmigración de plagas, y simultáneamente, han reducido las oportunidades ambientales para la supervivencia de los enemigos naturales de éstas (Altieri, 2011).

Por otro lado, debido a que los cultivos especializados, son expandidos más allá de sus rangos “naturales”, hacia zonas o con alto potencial de plagas, o con agua limitada, o suelos de baja fertilidad, se requieren controles químicos para superar tales factores limitantes. Lo que produce un déficit energético, entre los insumos y la producción, que no puede ser mantenido indefinidamente. Además, las cantidades necesarias de insumos para subsidiar los monocultivos, deben ser constantemente aumentadas, debido a la continuada disminución de su eficiencia, lo que hace que la estabilidad en la agricultura moderna dependa de un suministro continuo de nuevos cultivares – híbridos, y/o genéticamente modificados- en lugar de un mosaico de diferentes variedades plantadas en la misma granja (Altieri, 2011).

#### **1.2.4.9) Primera oleada de problemas ecológicos y ambientales derivados de la agroindustria**

La excesiva dependencia de los insumos agrícolas y agroindustriales de los monocultivos, así como la tecnología intensiva en capital, pesticidas y fertilizantes químicos, han impactado negativamente en el medio ambiente, generando una serie de “enfermedades ecológicas” asociadas con la intensificación de la producción de alimentos (Altieri, 2011).

Estas “enfermedades ecológicas”, se pueden agrupar en dos categorías: las enfermedades del Ecotopo, que incluyen la erosión, pérdida de fertilidad del suelo, el agotamiento de las reservas de nutrientes, la salinización y alcalinización, la contaminación de los sistemas de agua, la pérdida de tierras de cultivo fértiles para el desarrollo urbano; y las enfermedades de la Biocenosis, que incluyen la pérdida de la cosecha, la pérdida de las plantas silvestres, la pérdida de los recursos genéticos de los animales, la eliminación de los enemigos naturales de las plagas, el resurgimiento de plagas y resistencia genética a los pesticidas, la contaminación química, y la destrucción de los mecanismos de control naturales (Altieri, 2011).

#### **1.2.4.10) Debilidad ante las plagas**

Así pues, los monocultivos genéticamente homogéneos, no poseen los mecanismos de defensa ecológicos necesarios para tolerar el impacto de las poblaciones de plagas epidémicas. Además, esta situación se ve fortalecida debido a que los agricultores modernos han seleccionado cultivos para altos rendimientos y alta palatabilidad, a costa de sacrificar su resistencia natural, haciéndolos más susceptibles a las plagas. Por otra parte, las prácticas agrícolas modernas afectan negativamente a los

enemigos naturales de las plagas, que a su vez, no encuentran los recursos y las oportunidades ambientales necesarias en los monocultivos para suprimir de manera biológicamente eficaz a estas plagas (Altieri, 2011).

#### **1.2.4.11) Contaminación de los agroquímicos**

La razón principal por la cual los fertilizantes químicos contaminan el medio ambiente, se debe a su método – despilfarrador- de aplicación y al hecho de que los cultivos los absorben ineficientemente, mientras que el porcentaje de fertilizante que no es absorbido, termina en el medio ambiente, sobre todo en los caudales de agua superficiales o subterráneos, tal es así, que la contaminación por nitratos de los acuíferos, está muy extendida y en niveles peligrosamente altos en muchas regiones rurales del mundo. Por ejemplo, en los EUA, se estima que más de 25% de los pozos de agua potable contienen niveles de nitrato por encima de la norma de seguridad de las 45 partes por millón (Altieri, 2011). Por otro lado, otra consecuencia gravísima de uso de los fertilizantes, son los problemas de eutrofización<sup>7</sup>, que estos provocan.

#### **1.2.4.12) Segunda oleada de problemas ecológicos y ambientales derivados de la agroindustria**

Aunque es evidente que ciertas formas de biotecnología son prometedoras, sin embargo, dada la orientación y el control sobre aquella, por las empresas multinacionales, ésta, es causa de aún más daños para el medio ambiente, sobre todo debido a su capacidad para incrementar –aun más- la “industrialización” de la agricultura. Por otro lado, también facilita –como se expuso anteriormente- una mayor intrusión de las corporaciones, en las vidas, la salud y las propiedades, de millones de personas alrededor del mundo (Altieri, 2011).

Así pues, la “biorevolución”, -como antaño fue la “revolución verde”- esta siendo promovida por la agroindustria (Monsanto, Novartis, DuPont, etc.), que promete al mundo plaguicidas más seguros, la reducción del uso intensivo de agroquímicos y una agricultura más sostenible. Sin embargo, lo que ha hecho hasta ahora, no es sino, reforzar la espiral de los pesticidas en los agroecosistemas, legitimando las preocupaciones que muchos científicos han expresado en relación con los posibles riesgos ambientales de los organismos genéticamente modificados (Altieri, 2011).

En este sentido, el papel fundamental desempeñado por la biotecnología -en la practica- ha sido el de vincular los insumos y los productos en la agricultura, así pues, con el fin de garantizar un sistema integrado y eficaz, los insumos biológicos en la cadena de producción, están diseñados para hacer encajar todo el “paquete” con el resto de insumos -fertilizantes y pesticidas-, ya que si bien, este objetivo se puede lograr en cierto porcentaje por métodos convencionales, muchos de los requerimientos necesarios para volver “eficiente” el monocultivo, tales como la resistencia a enfermedades específicas o cambios cualitativos en la composición del organismo, se producen mejor mediante manipulaciones biotecnológicas. Además diversas técnicas de clonación y cultivo celular

---

<sup>7</sup> Caracterizados inicialmente por el crecimiento excesivo de las poblaciones de algas fotosintéticas –a causa de los nutrientes de los fertilizantes-, las cuales evitan que la luz penetre debajo de las capas de superficiales (acaparadas por las algas), y por lo tanto matando las plantas vivas en la parte inferior. Tal vegetación muerta, sirve como alimento para otros microorganismos acuáticos que pronto agotan al agua de oxígeno, lo que produce la inhibición de la descomposición de los residuos orgánicos, que se acumulan en la parte inferior. Esta situación eventualmente conduce a la destrucción de toda la vida animal en los sistemas de agua (Altieri, 2011).

hacen posible la reproducir un gran número de organismos con las características heredables deseadas, sin importar cómo estas cualidades se hayan producido originalmente (James, 2003).

Así, según Altieri (2011), la investigación de campo, así como las predicciones basadas en la teoría ecológica, indican que los principales riesgos ambientales asociados con los cultivos transgénicos, son los que a continuación se describen:

Por un lado, están las tendencias de las corporaciones de crear amplios mercados internacionales para un solo producto, estableciendo así las condiciones para la uniformidad genética en los paisajes rurales, en este sentido, la historia ha demostrado repetidamente que una área cultivada únicamente con un solo cultivo es muy vulnerable a un nuevo patógeno o plaga. Así, la expansión de los cultivos transgénicos, amenaza la diversidad genética de los cultivos mediante la simplificación de los sistemas de cultivo y la promoción de la erosión genética.

Por otro lado, los cultivos transgénicos, traen consigo el peligro de la transmisión involuntaria de sus “transgenes”, a otras plantas –que tengan un cierto parentesco-, con efectos ecológicos impredecibles. Por ejemplo, las plantas transgénicas modificadas con secuencias virales del ácido desoxirribonucleico (ADN), tienen el peligro potencial de generar nuevos genotipos virales por recombinación entre el ácido ribonucleico (ARN) genómico de ciertos virus y el ARN transcrito a partir del “transgén” de dichas plantas.

En este sentido, es necesario afirmar que quedan aún muchas preguntas sin respuesta, sobre el impacto de la liberación de plantas transgénicas en el medio ambiente, sin embargo, se espera que la biotecnología exacerbará los problemas de la agricultura convencional. Debido a que los cultivos transgénicos desarrollados para el control de plagas, hacen hincapié en el uso de un único mecanismo de control –los pesticidas-, que han fallado una y otra vez con insectos, patógenos y malezas, por lo que es probable que los cultivos transgénicos aceleren la evolución de “súper malezas” y de cepas resistentes a plagas de insectos (Altieri 2011).

Así, en materia ambiental, por todo lo expuesto, se puede concluir que el sistema de producción agrícola global –agroindustrial- ha demostrado ser insostenible y peligroso, pues por un lado deteriora las condiciones que hacen posible la agricultura, y por otro concentra la producción y distribución global de alimentos en las manos de las corporaciones transnacionales (Kramer, 2007: 72) (Gliessman, 2007: 28).

### **1.3 La deficiencia nutricional en los alimentos producidos con métodos agroindustriales**

Como se ha visto a lo largo de este capítulo, la producción limpia de alimentos –producción orgánica-, dejó de ser la norma –a nivel global-, a partir de las décadas del 1960 y 1970, cuando el modelo agroindustrial norteamericano es impuesto alrededor del mundo. Una de las más graves consecuencias de esta imposición, ha sido el fuerte menoscabo generalizado en la salud de la humanidad –sobre todo en occidente-, debido a las deficiencias y desequilibrios –causados por los métodos agroindustriales-

en la composición nutricional de los alimentos -especialmente los alimentos procesados-, así, como a la pérdida de sus facultades medicinales y preventivas (Ramos, 2014: 15).

En este sentido, se ha corroborado, que estos métodos de producción agroindustrial, al empobrecer y/o desbalancear a los alimentos, en su composición bioquímica natural, tienen efectos desastrosos en la salud humana, debido a los graves desequilibrios bioquímicos y metabólicos, que se producen en las células del organismo por su ingesta. Pues, los cambios en la composición, dosis y estructura química de estos “alimentos” –ahora modificados-, constituyen en una grave alteración, en la relación -que ha sido el resultado de millones de años de evolución-, entre el hombre y su sustento (Ramos, 2014: 15).

Así, estos desequilibrios nutricionales, tienen efectos ineluctables en el organismo humano, como lo son el desplome del sistema inmunológico -causa originaria de un amplio rango de dolencias-, enfermedades gastrointestinales, cerebrovasculares, circulatorias, cancerosas, etc. (Ramos, 2014: 17).

Por otro lado, los alimentos silvestres o los alimentos producidos orgánicamente, contienen las cantidades exactas –establecidas por la naturaleza, a través de millones de años de interrelaciones- de macronutrientes –glúcidos, proteínas y lípidos-, micronutrientes –vitaminas, minerales- y los fitoquímicos –antioxidantes-, que necesita el organismo humano para su óptimo desarrollo y funcionamiento (Ramos, 2014: 17). En este sentido, los macronutrientes, cumplen la función de proveer la energía para el funcionamiento celular, como el material para su generación y reconstrucción en el organismo, mientras que los micronutrientes, son insumos –catalizadores- indispensables en la los diferentes procesos metabólicos de las células del organismo (Ramos, 2014: 21-29).

Los fitoquímicos (del griego phyto, que significa "planta"), sin embargo, son compuestos químicos producidos por las plantas -a través del metabolismo primario o del metabolismo secundario-, capaces de corregir los desequilibrios homeostáticos, en los procesos oxidativos naturales del organismo, previniendo, y/o tratando enfermedades causadas y/o fomentadas por el estrés oxidativo –mediado por los radicales libres-, como la aterosclerosis, apoplejía, diabetes, enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, cáncer, etc. Adicionalmente, -y debido a su función antioxidante- estas sustancias son capaces de retardar el proceso natural de envejecimiento, ya que aplazan los efectos destructivos generados por la entropía celular, causada por la combustión biológica, la cual va generando con los años un daño acumulativo en las proteínas, lípidos, ADN, carbohidratos y membrana, resultando en el llamado estrés oxidativo de las células. (Ramos, 2014: 31-34; Ashok, 2004; Adom & Liu, 2002; Traka & Mithen 2011).

Así, mediante sus métodos de producción, tanto ex ante, como –sobre todo- ex post, la agroindustria –entre otras cosas- a despojado a la humanidad de la plenitud nutricional, generada, por la perfecta conjunción de todos estos compuestos bioquímicos en la estructura natural de los alimentos de origen vegetal (Ramos, 2014: 76-93).

En el caso de los métodos ex ante, por ejemplo, los nitratos –artificiales- utilizados como fertilizante en los monocultivos agroindustriales, no remplace de manera eficiente los naturales, debido a que estos últimos, poseen un sinnúmero de elementos químicos adicionales –magnesio, calcio, hierro, potasio litio, por ejemplo-, imposibles de sustituir -por la complejidad en la combinación de los

misimos, así como por los costos que esto implicarían-, que contribuyen a la riqueza nutricional natural de los suelos. En el mismo sentido, además del uso de fertilizantes químicos, en la tierra, existen otros factores que modifican el valor nutricional de los alimentos, entre estos: la selección genética, las estaciones del año, el clima, el transporte, el almacenamiento y la comercialización, todos estos factores, afecta negativamente, y la pérdida de las sustancias nutritivas, es el común denominador en cada uno de ellos (Ramos, 2014: 76-93).

En el Anexo A, se presenta una comparación, de los distintos nutrientes y sus cantidades aproximadas por cada 100 gramos, entre productos resultantes de practicas agrícolas orgánicas y convencionales, tomados de la obra “La Riqueza Nutricional y Medicinal de los Alimentos Naturales y el Porque nos niegan su Conocimiento”, escrito por Cesar Ramos y editado por el Centro de Publicaciones de la PUCE en el 2014

Estas pérdidas, sin embargo, son limitadas si se las compara con las causadas en los alimentos ex post a su cultivo, por los tratamiento y manipuleos industriales, como por ejemplo, el proceso de molienda, -al cual son sometidos sobre todo los cereales-, en este sentido, estudios han revelado, que dicho procedimiento es responsable por la extracción en promedio del 70% del contenido nutricional, de los cereales (Ramos, 2014: 76-93).

En este sentido -a modo de ejemplo-, en el Anexo B se presenta una tabla publicada por la investigación de Eduardo Prima Yufera, para el caso del maíz y expuesta en el libro “La Riqueza Nutricional y Medicinal de los Alimentos Naturales y el Porque nos niegan su Conocimiento”, escrito por Cesar Ramos

A raíz de estas carencias nutricionales, nace la necesidad de reforzar los alimentos producidos con métodos convencionales -como la leche “enriquecida” con vitamina A, o con zinc por ejemplo-, que, por otro lado son sugeridos como “súper alimentos”, pero que sin embargo, resultarían más bien, en una especie de “pseudo alimentos”, si se los compara con aquellos producidos orgánicamente (Ramos, 2014: 76-93). Por todo lo señalado, se puede concluir entonces, que la plenitud alimentaria, sencillamente no puede ser conseguida por medio de métodos agroindustriales.

## **1.4 La Agroindustria en el Ecuador**

Las naciones que más afectadas resultan del proceso involutivo -ya expuesto- que trae consigo el sistema agroalimentario moderno, son lógicamente las más débiles. Así, mientras que muchos países en desarrollo solían ser autosuficientes en lo que respecta a la alimentación. Ahora el 70 por ciento de estos son importadores netos de alimentos (FAOSTAT, Statistics Database, 2015). México por ejemplo, que solía ser un exportador de maíz, ahora importa el 30 por ciento de su maíz o Indonesia, que hasta 1992 era autosuficiente en la producción de soja –un ingrediente clave en su dieta nacional-, ahora importa el 60 por ciento (Gliessman, 2007: 28). Como consecuencia se ha generado un déficit comercial agroalimentario entre el norte y el sur del globo, el cual se calcula aumentará de alrededor de \$ 11 mil millones de dólares al año a \$ 50 mil millones para el año 2030. (Kramer, 2007: 79)



Esto ha traído terribles efectos, particularmente para las sociedades más débiles, pues puso en marcha el mecanismo perverso -ya explicado-, resultado del cual millones de personas han quedado en la bancarrota, debido a su incapacidad de competir con los grandes monopolios de la agroindustria. (Gliessman, 2007: 31)

En este sentido, al mirar de forma particular la situación del Ecuador, éste, termina por ser uno de los países que más desaventajados resultan en este sistema, pues refleja claramente la situación antes descrita. Por ejemplo para el 2010 las cifras oficiales muestran que en el sector rural del Ecuador, más de dos y medio millones de personas viven con menos de dos dólares diarios (INEC-ENEMDU 2003 y 2010). Es decir, cincuenta y tres personas de cada cien que habitan en el campo, viven en situación de extrema pobreza. (Carrion, 2012: 3)

El nivel de subempleo en el sector rural, según cifras oficiales del 2010, es del 78 % (INEC-ENEMDU 2003 y 2010), razón suficiente para comprender el porqué del decrecimiento progresivo de la población rural entre las edades de 30 a 49 años (INEC-ENEMDU 2003 y 2010), debido a los movimientos migratorios. Por otro lado, en cuanto a la inequidad en el sector agrario, el último censo agropecuario mostró un índice de Gini de 0.8, en la distribución de la tierra, causa original de una serie de inequidades subsiguientes, que van desde la otorgación de créditos y la repartición del agua, hasta la proporción en beneficios recibidos de la inversión pública. (Brassel, Herrera y Laforge, 2010: 23).

#### **1.4.1 La estructuración histórica del agro en el Ecuador**

Desde que se creó el Ecuador, y a diferencia de su antecesor político, la Real Audiencia de Quito, su economía ha dependido de la producción primaria exportadora -desde el cacao hasta el petróleo-, por este motivo, el campo se convirtió en el espacio en el cual se fijaba la economía nacional. (Gonzales, 1934: 39; Brines, et al, 1988).

Así, en la segunda mitad del siglo XIX, la Costa se convirtió en el motor de la economía por medio de las grandes plantaciones producidas para el mercado internacional, mientras que en la Sierra, el “sistema hacienda”, hacía de ésta el eje económico de un régimen autárquico (Brines, et al, 1988). Por otro lado, en el caso de la amazonia, su integración a la vida nacional fue tardía, en lo que tiene que ver con la agricultura (en la actualidad el cultivo de palma africana, está modificando su estructura agraria) (Martínez, 2014).

Así, tras las primeras décadas después de la creación de la República del Ecuador, se fue consolidando un sistema alimentario dentro del cual, la hacienda serrana –autosuficiente, productiva y ecológicamente eficiente-, abastecía las necesidades locales, mientras que las plantaciones de la Costa, direccionaban toda su producción hacia los mercados internacionales (Gonzales, 1934: 39). En este sentido, Quevedo (2013) afirma que en la segunda mitad del siglo XIX, se genera una especie de “proto-agroindustria” primaria exportadora, con productos como el cacao, banano y café, misma, que configuró en el campo laboral las primeras relaciones salariales, a la vez que consolidó y fortaleció una plutocracia local, dependiente del mercado externo. Por otra parte, los ingresos obtenidos de esta “proto-agroindustria”, crearon los capitales con los cuales se fundaron los primeros bancos del país, que a su vez, financiaron la guerra civil, mediante la cual, la plutocracia porteña arrancó a la aristocracia serrana el control sobre el gobierno del país.

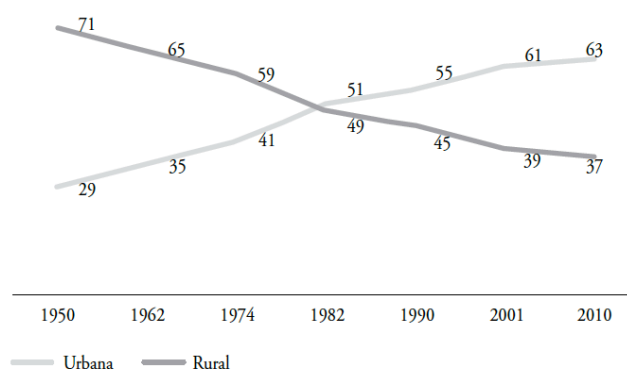
Posteriormente, en la década de 1960, acaeció otro suceso, que definiría la configuración económica del país, cuando la “alianza para el progreso” –proyecto impulsado por los intereses norteamericanos-, empujó a través del régimen de turno, la primera ley de reforma agraria que tuvo lugar en el año de 1964, la cual implicó la titulación de los huasipungos ocupados por campesinos e indígenas. Por otro lado, dio lugar a la modernización del campo y la consolidación de las plantaciones de la Costa. Así, como consecuencia, empieza a surgir una agroindustria propiamente dicha –procesamiento de alimentos y productos vegetales- que a su vez dio lugar al surgimientos de grupos económicos como “La Favorita” o DANEC (Daza, 2015).

Mas tarde, con el intento de industrialización por sustitución de exportaciones (ISI), según Quevedo (2013), la agricultura campesina, se articuló a este proceso proveyendo de alimentos baratos a los trabajadores. En este sentido, es necesario anotar, que el rol del estado fue importante por la regulación de precios y la creación de una institucionalidad, que permitió a la agricultura campesina subsistir junto al desarrollo industrial (Quevedo, 2013).

Por otro lado, la industria alimentaria experimento un acelerado e importante crecimiento durante los 70s -al aumentar el procesamiento de productos como la palma, la soya, el sorgo, la frutilla, el maracuyá, bebidas y balaceados- debido a la conjunción de un aumento en los ingresos de la producción petrolera, la expansión –y el apoyo- del estado y el crecimiento de las ciudades y del mercado interno. En este sentido, se empieza a vislumbrar, el fortalecimiento y la consolidación de los principales grupos económicos vinculados a la agroindustria, así como el crecimiento de los trabajadores asalariados (Quevedo, 2013).

Posteriormente, en la década de 1980, tras la firma de las cartas de intención por el gobierno de turno con el FMI, los antiguos propietarios –que quedaban- de las haciendas y plantaciones, venden o transforman (modernizan) los procesos productivos de sus propiedades, también existe un aumento la inversión extranjera -que permite el desarrollo de agronegocios como la industria de las flores- y se desmonta toda la institucionalidad que impulsaba el desarrollo del agro en la década anterior, todo lo cual, provocó que se pierda el vínculo creado entre la agricultura y la industria de los 70s, y como consecuencia, se genera el desplazamiento de la agricultura familiar por parte de una agroindustria fortalecida y consecuentemente, el aumento de la migración campo-ciudad (Martínez, 2014).

**Gráfico 2: Variación el porcentaje de población rural VS la población urbana**



Fuente: Martínez, 2014

Elaboración: Martínez, 2014

Así, a partir de los años ochenta, se dio un proceso de valorización del espacio rural, liderado por empresas orientadas a la exportación, que se concentró no solamente en los territorios -ubicados en la Costa- que tradicionalmente han sido destinados a este fin, sino que también en los territorios hasta entonces más vinculados con el mercado interno y poblados densamente por campesinos e indígenas, ubicados en la Sierra del país. Como consecuencia, esta tendencia de exportación de los nuevos cultivos (flores, hortalizas, frutas), junto con los productos tradicionales (banano, cacao, café) terminó por marcar definitivamente la primarización de la economía nacional (Martínez, 2014).

Situación, que por otro parte, se ve reforzada por la configuración internacional de los mercados, y por la estructura de lo que se podría denominar una “división agroindustrial del trabajo” (analizada anteriormente), en la cual, las granadés empresas multinacionales procesan alimentos, crean tecnologías e insumos químicos, mientras que los países de la “periferia”, exportan materias primas o productos de bajo valor agregado, a un mercado internacional controlado y hegemonizado por 40 empresas transnacionales (como por ejemplo: Monsanto, Sygenta, Dupont, Bayer, Parmalat, Kellogg, Danone, etc) (Quevedo, 2013).

De esta forma, en el Ecuador se han definido dos tipos de territorios de cultivos vinculados con la agroindustria, que están diferenciados por su ubicación geográfica y climática, sus relaciones con el mercado mundial, así como por la situación de sus pobladores. Pues, por un lado, están los territorios cuya relación con el mercado mundial es de vieja data (cuenca del Guayas), y han sido testigos de acentuados procesos de “desterritorialización”<sup>8</sup>. Por otro lado, los “nuevos” cultivos, se han instalado en territorios de una más reciente relación con el mercado mundial (Sierra centro-norte), donde, si bien aún existe agricultura familiar, ésta, ha quedado reducida a bolsón de oferta masiva de fuerza de trabajo, situación, que ha dotado al agronegocio de la zona de la “ventaja comparativa” que le ha permitido poder competir en el mercado mundial (Martínez, 2014).

Por otro lado, también existen territorios libres de la agroindustria, en este sentido, según un estudio publicado en el 2014, llevado a cabo por la organización no gubernamental (ONG) Heifer en 18 de las 24 provincias del Ecuador, existen considerables casos de agricultura ecológica. Así, según esta ONG -considerando que el muestreo se realizó sólo en la Sierra y en la Costa-, se puede afirmar que en el país la agricultura ecológica está bastante extendida, ya que en más de la mitad (57,62%) de todos los cantones de la Sierra y la Costa hay prácticas de agricultura ecológica.

En este sentido, Martínez (2014), afirma que a lo largo de los territorios rurales ecuatorianos, se pueden encontrar tres tipos de territorios definidos según la repartición y la concentración de la tierra, así como el control que la agroindustria ejerce sobre estos: territorios fuertemente acaparados por la agroindustria –y por ende con mínimas posibilidades de articular una alternativa que responda a un modelo territorial de base local-, territorios donde la agroindustria está presente pero sin destruir la producción tradicional, y territorios relativamente libres de la agroindustria –y que por lo tanto, pueden desarrollar más fácilmente modelos alimentarios basados en sus recursos locales.

---

<sup>8</sup> Señalada por Entrena Durán (2009), cuando hay una desconexión entre “agricultura y territorio o entre agricultura y alimentación”, lo que puede conducir hacia procesos de “desertificación social”, cuando la población empieza también a migrar del territorio.

Ejemplos del primer caso, son los territorios de predominio del banano –y más recientemente-, de palma africana en la Costa del país. Al segundo caso corresponden los territorios de cultivo de flores y hortalizas desarrollados en las últimas décadas en la Sierra del país. Mientras que al tercer caso, corresponden los territorios minifundistas articulados a mercados locales, en las provincias –principalmente- de Tungurahua y Azuay, donde debido a la presencia de una estructura agraria más equitativa, la agroindustria es casi inexistente (Martínez, 2014; Quevedo, 2013).

Esta “evolución” histórica, ha llevado al Ecuador, a un estado en el cual, el patrón de crecimiento poblacional es predominantemente urbano –produciendo los problemas a este respecto ya descritos-, donde la población rural representa del 37% de la total, que la población ocupada en la agricultura sea el 21% de la población económicamente activa (PEA), en una economía donde ésta actividad significa el 17% del producto interno bruto (PIB) nacional. Por otro lado, el entorno macroeconómico no ha sido favorable para el campesinado ni en general para el sector rural que produce para el mercado local, situación que se vio catapultada a partir de 1980, debido a las políticas de ajuste, flexibilización laboral y el apoyo a una política aperturista en desmedro del mercado interno. Lo cual ha provocado el crecimiento de una agroindustria direccionada al mercado externo, y la consecuente primarización de la economía (Martínez, 2014).

#### **1.4.2 Minifundios, campesinos sin tierra y el capital industrial**

##### **1.4.2.1) La concentración de la tierra, orígenes**

Para entender la estructura agraria del Ecuador, es indispensable hacer un análisis de la tenencia de la tierra –tal vez su factor más determinante- a su vez, para entender a esta última, es preciso examinar la historia. En este sentido, los patrones modernos de tenencia de la tierra en el Ecuador, se remontan a los sistemas administrativos castellanos –pues tanto en ultramar como en la península, eran los mismos-, quienes al encontrar grandes poblaciones nativas en la Sierra, establecieron en esta, el sistema de la Encomienda, por el cual la Corona concedía a los –nuevos- Señores, derechos sobre la tierra y a la administración del trabajo indígena de las poblaciones que allí vivían (Hanratty, 1989).

Más tarde, con la fundación de la república, la cual trajo consigo la expropiación de las tierras comunales indígenas y la abolición de los contrapesos que imponía la Corona a las clases señoriales (propietarias) en las Américas –las leyes de indias-, sobre las bases –degeneradas- del sistema de la Encomienda, gradualmente se levantaron las haciendas, trabajadas por una mano de obra “cautiva”, compuesta de huasipungueros. Estos huasipungueros, trabajaban a cambio de los derechos de cultivo, –minifundios- en las haciendas, y en muchos casos, eran comprados y vendidos con la hacienda (Hanratty, 1989).

A su vez, tras la fundación de la república, y como parte de las directrices de la geopolítica inglesa, se desarrolló la agricultura a gran escala en la Costa –destinada a la exportación-, que usaba mano de obra asalariada para cosechar los cultivos. Este nuevo sistema de trabajo –jornaleros asalariados- que se desarrolló en la Costa, comenzó a competir con el sistema feudal de la Sierra por la mano de obra barata (Hanratty, 1989). Con el pasar del tiempo, los grandes terratenientes de la Costa, necesitaron aún más mano de obra barata, factor, que junto con los intereses Norteamericanos, fue el que propició la reforma agraria promulgada en 1964, la cual, prohibía el sistema de huasipungos, imponía la

expropiación de tierras de cultivo ociosas –para su redistribución a los huasipungueros- y limitaba el tamaño de las haciendas de la Sierra a 800 hectáreas de tierra cultivable, -mientras que las explotaciones de la Costa podían tener un tamaño de hasta 2.500 hectáreas de tierra cultivable-, y dispuso el establecimiento del Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC). Por otro lado, la ley establecía que la cantidad mínima de tierra que se concediera en la redistribución sea de 4,8 hectáreas (Hanratty, 1989).

Adicionalmente –y para mayor afectación de las clases propietarias de la Sierra-, las revisiones de la ley a principios de los años setenta, exigieron que todas las tierras con propietarios ausentes, fueran vendidas a los inquilinos y que se les permitiera a los ocupantes que habían trabajado en estas durante tres años, adquirir títulos de propiedad (Hanratty, 1989).

Así, para 1984 se habían distribuido más de 700.000 hectáreas a 79.000 campesinos, sin embargo, la tierra redistribuida era frecuentemente pobre o en las laderas de las montañas, pues, los terratenientes con más influencias políticas, mantuvieron para sí mismos las tierras fértiles. Además los agricultores de los minifundios no recibieron asistencia ni servicios gubernamentales para hacer productivas sus parcelas (Hanratty, 1989).

Por otro lado, la distribución de la tierra siguió siendo altamente desigual. Tal es así, que el 80% de las explotaciones agrícolas, contaban con menos de diez hectáreas, Sin embargo, estas sólo representaban el 15% de las tierras de cultivo, mientras que el 5% de las fincas, que tenían más de cincuenta hectáreas, representaban más del 55 % de la tierra cultivada del país. Por otro lado, debido a que la reforma agraria se la hizo “con dedicatoria” a las clases propietarias de la Sierra, los minifundios –en su mayoría- se encontraban en la Sierra, y sobre todo en las áreas de suelo más pobre (Hanratty, 1989).

Así, la reforma agraria –como se acaba de explicar-, proliferó en la Sierra minifundios ineficaces, debido a la falta de capacitación de los campesinos y a la calidad de las tierras repartidas, mientras que en la Costa, consolidó las agrandes propiedades.

#### **1.4.2.2) El problema del minifundio**

Por las razones que se acaban de exponer, aunque intensamente cultivados, los minifundios de la Sierra no podían sostener a los ocupantes de la región. Tal es así, que para finales de los años setenta, poco más de la mitad de los ingresos de las familias campesinas beneficiadas con la reforma agraria, provenían de sus granjas (Hanratty, 1989).

Esta situación, con el pasar de los años se vio agravada, debido a la subsecuente partición de los minifundios en parcelas aún más pequeñas, que se repartían entre los herederos de la primera generación de beneficiarios de la reforma (Cabascango & Daza, 2015). En este sentido, sobra señalar, que fue esta situación, la que condicionó al sector agrario para el posterior desarrollo de la agroindustria en el país –de las décadas de los 70tas, 80tas y 90tas-, así en la Sierra, pero sobre todo en la Costa, y además, catapultó, los grandes flujos migratorios campo-ciudad de esos años- (Hanratty, 1989).

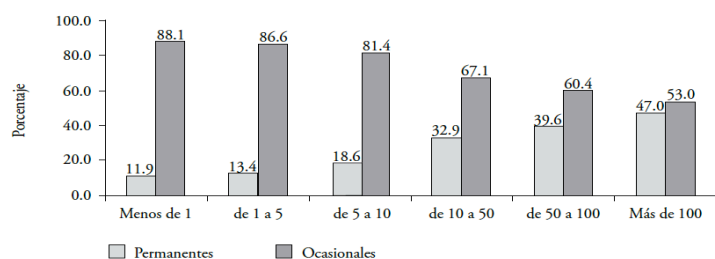
Desde entonces, el Ecuador ha ido paulatinamente evolucionando de un modelo rentista de utilización del suelo, a un agronegocio que necesita ser competitivo para articularse eficientemente con el mercado externo, esto se ha traducido en la adquisición y/o explotación de diversas ventajas, que incluyen en diferente medida –según el caso y las circunstancias– cambio tecnológico, mayores requerimientos de calidad, nuevos requerimientos de calificaciones tácitas y competencias, precarización del empleo, etc. (Pedreño y Quaranta, 2002:17).

En este sentido –dada la creación una masa de campesinos con poca tierra y un excedente de fuerza laboral disponible para ser utilizado por las empresas de diverso tamaño–, se ha venido dando una “metamorfosis” del territorio, basada en el aprovechamiento de mano de obra barata proveniente de las unidades familiares campesinas (Martínez, 2014; Quevedo, 2013; Daza, 2015; Yumbra, 2011).

Es así, que la disponibilidad de la fuerza laboral excedentaria de las economías campesinas, se ha convertido en una de las ventajas más importantes para las empresas, debido, principalmente a que no tienen que pagar por la parte –de un salario que de por sí, ya sería bastante bajo–, de lo que en términos marxistas –y a falta de uno mejor– se denomina “la reproducción de la fuerza de trabajo”, porción, que es cubierta por los ingresos adicionales de las familias campesinas, provenientes de su trabajo independiente. Así, en estas condiciones, los salarios –en extremo– bajos, conforman una parte muy importante de la competitividad de las empresas del Ecuador, en el mercado mundial (Martínez, 2014) (Quevedo, 2013) (Daza, 2015) (Yumbra, 2011).

En este sentido, el crecimiento del asalariado temporal (temporal-permanente) rural se ha acentuado en los últimos 10 años, en la medida en que los agronegocios han ido penetrando en los espacios tradicionalmente dedicados a actividades ganaderas en la Sierra y en los espacios campesinos tanto de la Sierra como de la Costa (Martínez, 2014).

**Gráfico 3: Tipo de mano de obra utilizada según tamaño de la propiedad**



Fuente: INEC- Magap-sica, III Censo Nacional Agropecuario, 2001.

Elaboración: Martínez, 2014

Por otra parte, debido a que las condiciones del campesino del Ecuador son heterogéneas, las empresas se han amoldado a las situaciones encontradas en los territorios (disponibilidad de mano de obra, situación de crisis de las unidades familiares, grado de educación de la población rural). En este sentido, en aquellos territorios donde la economía campesina se encuentra en crisis y se ha incrementado el número de trabajadores sin tierra, las empresas capitalistas pueden reclutar mano de obra asalariada sin mayores trabas (como sucede por ejemplo en las áreas de cultivos tradicionales como el banano), mientras que en aquellas donde la economía campesina todavía dispone de recursos, la vinculación salarial esta, aún encuentra fuertes resistencias (Martínez, 2014).

A este respecto, Martínez (2014) afirma que la pobreza rural es más significativa en los territorios con presencia de agronegocios de la Costa que en las zonas indígenas de la Sierra. Tal, que las provincias con el mayor número de pobres rurales son Guayas, Los Ríos y Manabí (Chiriboga y Wallis, 2010).

Así, el predominio de los trabajadores ocasionales, es el reflejo de un capitalismo agrario que todavía utiliza una mano de obra que pertenece a las economías campesinas. Situación -de la que han obteniendo beneficios los agronegocios en los últimos 30 años-, que ha desestabilizado la economía campesina y ha generado una importante “desterritorialización”, y por otro lado ha hecho que no exista un modelo idéntico de articulación entre economía campesina y agronegocios (Martínez, 2014) (Quevedo, 2013).

En este sentido, las estadísticas -según el INEC-, muestran que las personas que se dedican a actividades agropecuarias en el Ecuador, están distribuidas de la siguiente manera: 35% lo hace por cuenta propia, el 23% trabaja como jornalero, el 17% como trabajador del hogar no remunerado y el 16% es empleado privado. Por otro lado, muchos de estos trabajadores enfrentan inconvenientes en la calidad del empleo, pues cerca del 76,9% estarían subempleados” (Senplades, 2014: 149).

A este respecto, Martínez (2004) afirma que en los territorios donde predomina la utilización de trabajadores permanentes (provincias de la Sierra), independientemente de la alta presencia de unidades familiares o campesinas, la situación económica de la mano de obra es superior a aquellos donde predominan trabajadores ocasionales (permanentemente ocasionales), sometidos a intermediarios, condiciones de trabajo precario, bajos salarios y bajos niveles de organización, como en las plantaciones de banano.

#### **1.4.2.3) Concentración de la tierra y pobreza rural en el Ecuador**

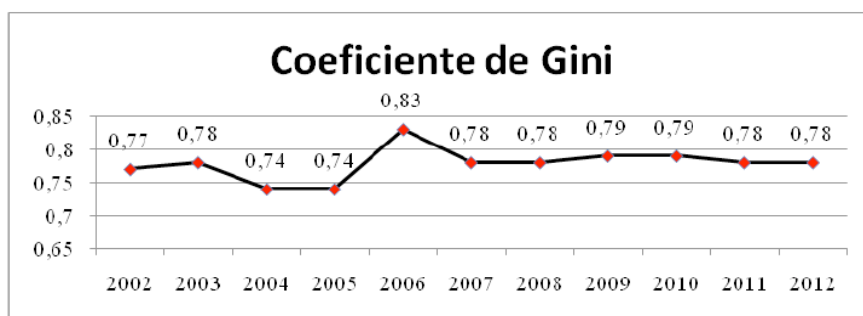
De acuerdo a los datos del ultimo Censo Agropecuario (2000), 94,53% de la tierra en el Ecuador -que se traduce a un total de 11'680.469 has-, se encuentra bajo un régimen de propiedad privada, sobre las que se levantan 828.267 unidades productivas agropecuarias (UPAs) distribuidas entre grandes, pequeñas y medianas. Por otro lado, la propiedad comunal sobre la tierra posee 602.862 has, con un total de 13.408 UPAs, mientras que 73.261 has, son propiedad del Estado con un total de 1.228 UPAs.

¿Cómo se encuentran distribuidas estas tierras?, en este sentido, las variaciones en el índice de Gini permiten conocer los niveles de igualdad o desigualdad en el acceso al suelo productivo y revelan la forma en la que se ha distribuido la tierra en el Ecuador. Así, para el año de 1954, el índice de Gini se ubicaba en 0.86, tras las reformas agrarias de 1964 y 1973 y medio siglo más tarde, para el año de 2001, éste había descendido a 0,80 (Martínez, 2014).

En este sentido, según Daza (2015), los resultados de las políticas implementadas en los últimos decenios para el acceso a la tierra muestran por un lado, la reducción de la gran propiedad, así como de las propiedades de menos de cinco hectáreas, y por otro, el crecimiento de extensiones medianas de tierra entre 5 y 20 ha.

Por otra parte, el decrecimiento de las grandes propiedades de tierra, no reflejó un acceso más equitativo al suelo productivo por parte de los campesinos, ya que a estos se les entregaron las tierras de altura y las laderas, mientras que las tierras de mayor calidad se concentraron en las nacientes haciendas modernas. Además, el crecimiento de las extensiones medianas fue el resultado de una política de colonización y expansión de la frontera agrícola, y no de procesos de afectación a las grandes propiedades a favor de sectores campesinos (Daza, 2015).

**Gráfico 2: Evolución del coeficiente de Gini de los últimos años**



Fuente: INEC-ESPAC 2002-2012,  
Elaboración: Daza, 2015

El INEC, entre 2013 y 2014, define tres tipos de productores: pequeños, medianos y empresariales, dicha tipología fue basada en variables como el nivel de ingresos, lugar de residencia del propietario y tipo de mano de obra, estas mediciones, muestran que existirían en el Ecuador alrededor de 772.466 UPAs, de las cuales el 55% pertenece a productores pequeños, el 40% a productores medianos y el 5% a empresas grandes. En este sentido, la pequeña y mediana agricultura representan el 84,5% de las UPAs y controlan el 20% de la superficie de la tierra, mientras que la agricultura empresarial –grande- representa el 15% de las UPAs y concentra el 80% del suelo cultivable (Senplades, 2014 en Daza, 2015)

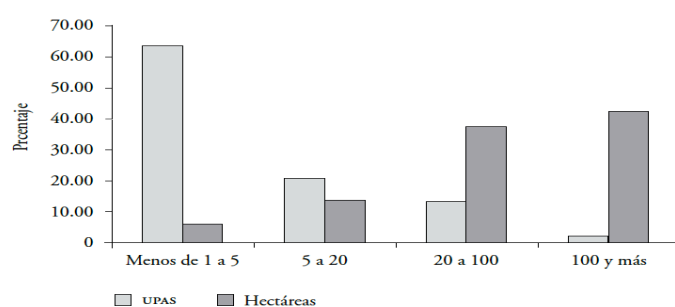
**Taba 2: Concentración de la tierra según UPAs**

Tipo	N° UPAs	Superficie de Tierra/ha	Promedio de ha por productor/a
Pequeñas	425.926	3.462.491	8 ha
Medianas	309.471	5.016.576	16 ha
Empresariales	37.069	2.567.758	60 ha

Fuente: INEC-ESPAC 2013; MAGAP 2013-2014  
Elaboración: Daza, 2015



**Gráfico 5: Porcentaje de distribución de la tierra por estratos**



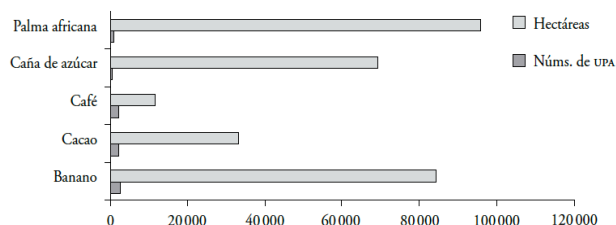
Elaboración: Martínez, 2014

Fuente: INEC-Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (Magap)-sica, III Censo Nacional Agropecuario, 2001

#### 1.4.2.4) La concentración de la tierra en los territorios directamente acaparados por la agroindustria (Costa del país)

Al patrón tradicional de la agricultura costeña, conformado por el banano, caña de azúcar, café y cacao, se suman el cultivo de palma africana y las plantaciones forestales, basadas en la concentración de la tierra, la utilización de mano de obra barata y el aprovechamiento de las políticas públicas en su favor (Martínez, 2014) (Quevedo, 2013).

**Gráfico 6: Cultivos en propiedades de más de 100 hectáreas**



	Banano	Cacao	Café	Caña de azúcar	Palma africana
Hectáreas	84 068	33 324	11 515	69 131	95 756
Núms. de UPA	2 386	2 222	2 061	180	656

Fuente: INEC-Magap-sica, III Censo Nacional Agropecuario, 2001.

Elaboración: Martínez, 2014

La concentración de los territorios acaparados por la agroindustria -, se encuentra en las provincias de la Costa: Guayas, Los Ríos y Esmeraldas.

**Tabla 3: Grupos agro empresariales por cultivo**

Cultivos	Grupos empresariales	Núm. haciendas	Hectáreas
Banano	3	35	40 489
Caña de azúcar	6	7	68 268
Palma africana	4	6	45 296
Forestales	6	n.d	101 500*

Fuente: INEC-Magap-sica, III Censo Nacional Agropecuario, 2001.

Elaborado por: Martínez, 2014

#### 1.4.2.5) Efectos negativos más importantes sobre la población campesina en los territorios directamente acaparados por la agroindustria

La expansión de los cultivos, implica la concentración de la tierra a expensas de los pequeños propietarios en las cercanías a las plantaciones. Así, a través de métodos que van desde la compra hasta la coerción -mediante practicas como el boicot a la producción, acoso a través del robo y daño a cultivos, la intimidación y las amenazas- (Gerber y Veuthey, 2010:465), las empresas, fuerzan a los campesinos a que vendan sus tierras (Jácome y Landivar, 2009:196). A este respecto, existe documentación sobre estas practicas, en las plantaciones de banano en la provincia de Cotopaxi, de palma africana en la provincia de Los Ríos y en las plantaciones forestales en la provincia de Esmeraldas (Jácome y Landivar, 2009:196).

Como consecuencia de esta concentración de la tierra, se incrementa la población mal-asalariada, así pues, los –muchos- campesinos que quedan con poca o ninguna tierra, se ven obligados a trabajar en las plantaciones -o a migrar- por bajos salarios en condiciones precarias. Como resultado, se forman en estos territorios verdaderos bolsones de fuerza de trabajo barata -a disposición de los agronegocios-, y esta gente, desvinculada de sus propiedades, busca asentarse en pequeños recintos o pueblos que crecen en forma desmedida, sin servicios básicos ni –pero aún- infraestructura social y educativa. (Martínez, 2014) (Daza, 2015) (Yumbra, 2011). Así, según información oficial del Ministerio de Agricultura (2013), cerca de 1.705.372 personas están ocupadas en actividades agropecuarias, de las cuales, 1.388.191 viven zonas rurales y representan el 62% de la PEA, mientras que 317.181 personas, habitan centros urbanos en las cercanías de las grandes plantaciones.

#### 1.4.2.6) La concentración de la tierra en los territorios donde la agroindustria está presente pero sin destruir la producción tradicional (Sierra del país)

A partir de la década de 1980, empieza a desarrollarse el cultivo de flores en las provincias de Pichincha e Imbabura, y posteriormente -15 años atrás- en otras provincias del centro y sur del país. Por otro lado, el cultivo de hortalizas como el brócoli, los espárragos y la alcachofa, para el mercado internacional, también se han desarrollado en la misma zona –sobre todo en la provincia del Cotopaxi. Estos cultivos, han sido el resultado de inversiones extra-locales -en algunos casos extranjeros- que han aprovechado las “ventajas comparativas” que ofrecen estos territorios: mano de obra barata, luminosidad permanente, buena infraestructura vial, cercanía a los aeropuertos de embarque, etc. (Martínez, 2014).

**Tabla 4: Número de florícolas y hectáreas**

<i>Estratos en hectáreas</i>	<i>Número</i>	<i>Hectáreas</i>
Menos de 3	134	184.1
De 3 a 20	288	2.552
De 20 y más	25	768.5
Total	447	3504.6

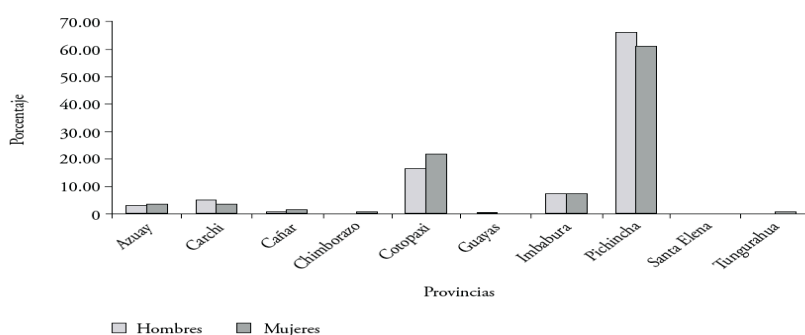
Fuente: Magap-Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Sigagro)-Senacyt, Proyecto Sigflores 2009-2010.

Elaborado por: Martínez, 2014

Si bien, en lo que se refiere al cultivo de flores, no hay una concentración de tierra importante -como se puede observar en la tabla anterior-, sin embargo lo que si existe, es una concentración del uso del agua, tal es así, que algunos estudios señalan que algunas florícolas utilizan hasta 900.000 litros de agua por mes y por hectárea, mientras que la agricultura campesina sólo requiere de 1.000 litros al mes por hectárea (Weemalls, 2009). Por otro lado, lo más importante para estos agronegocios es disponer de una abundante –y barata- mano de obra, misma que –en este caso- proviene de las comunidades indígenas aledañas o de las economías campesinas cercanas a las plantaciones de flores y hortalizas en las mencionadas provincias (Martínez, 2014).

Es así que la presencia de las economías campesinas, es calve para la estrategia de los agronegocios, pues, abastecen de una mano de obra doblemente barata, ya que parte de los ingresos de las familias de los “trabajadores” provienen de sus propias cosechas, de forma que las empresas, no tienen que pagar por “la reproducción de la fuerza de trabajo” que es cubierta por los mencionados ingresos, más aún cuando en este tipo de agronegocios, las jornadas son permanentes (Martínez, 2014).

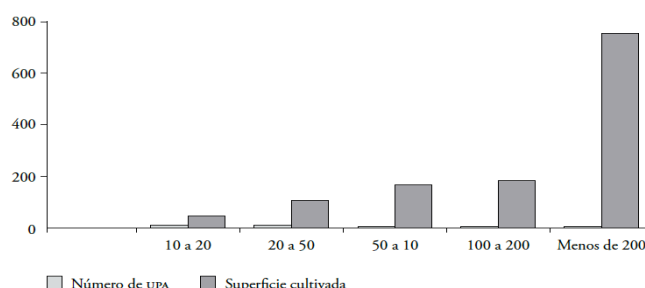
**Gráfico 7: Concentración de trabajadores por provincia**



Fuente: Magap-Sigagro-Senacyt, Proyecto Sigflores 2009-2010  
Elaboración: Martínez, 2014

En lo referente a los cultivos de hortalizas en los que se ha enfocado la agroindustria nacional, un buen ejemplo de análisis, es el caso del brócoli, que a diferencia del cultivo de las flores, requiere de una mayor superficie de tierra, y además necesita de una mano de obra fija para todas sus fases de cultivo. Así, con este tipo de cultivos existe en cierta medida, un proceso de concentración de tierras, que se da ya sea por compra o por arrendamiento. Además –al igual que el cultivo de flores- el patrón de expansión del cultivo del brócoli causa importantes desequilibrios en el territorio por la concentración del agua, pues es un cultivo que demanda un riego -ya sea por gravedad o artificial- considerable (Martínez, 2014) (Daza, 2015).

**Gráfico 8: Tamaño de la upa y superficie cultivada de brócoli, provincia de Cotopaxi**



Fuente: inec-Magap-sica, III Censo Nacional Agropecuario, 2001.

Elaboración: Martínez, 2014

#### **1.4.2.7) Efectos negativos más importantes sobre la población campesina donde la agroindustria está presente pero sin destruir la producción tradicional (Sierra del país)**

Uno de los efectos más negativos, es la intensificación de la jornada laboral no remunerada, pues, bajo la fachada del trabajo asalariado a contrato, en los hechos, las prácticas que se llevan a cabo consisten en trabajo a destajo, así, las empresas en términos prácticos disponen de un “asalariado temporal permanente”. Pues su trabajo es evaluado por –en muchos casos abusivos- parámetros de cumplimiento, que de no ser completados, el trabajador, se ve obligado a alargar su jornada más allá de lo que estipula su contrato laboral, hasta cumplirlos (Korovkin y Sanmiguel, 2007:25).

Por otro lado, varios estudios (Fenacle et al., 2011) señalan los graves perjuicios en la salud de los trabajadores, debido al alto nivel de utilización de fertilizantes y plaguicidas en el proceso productivo, provocando afectaciones en la salud como problemas neurológicos, dermatológicos y trastornos musculoesqueléticos, etc.

Finalmente, otra consecuencia muy negativa, es el debilitamiento de la organización social, pues las prácticas tradicionales de reciprocidad y solidaridad menguan, a medida en que la población joven asalariada ya no responde a los requerimientos de la organización comunal y privilegia un comportamiento individualista. Afectando así, a una de las fortalezas más importantes de los sectores indígenas: sus lasos comunitarios (Korovkin y Sanmiguel, 2007).

#### **1.4.3 Déficit en el relevo generacional**

Para el año de 1974, el 5% de los trabajadores rurales tenían menos de 25 años de edad, tres décadas después, estos representan aproximadamente el 1%. Por otro lado, en el 2013, se comprobó un descenso en la cantidad de personas en actividades agrícolas, quienes representaban para el año 2007 cerca de 70% de la PEA del área rural, lo que muestra la preocupante tendencia estructural del desplazamiento de la mano de obra campesina en edad de trabajar. Por otro lado, esta situación provoca serios inconvenientes en la transmisión de las experiencias de las actividades agrícolas –lo que no hace, sino, empeorar la situación-, tal que en la actualidad el 27% de los campesinos bordean la tercera edad (MAGAP, 2013-2017), mostrando un sector productivo con cada vez menor capacidad de relevo generacional (Daza, 2015).

#### **1.4.4 La agroindustria, el Estado y los campesinos en el Ecuador**

Como ya se expuso, el Estado moderno juega un rol central en el diseño que hace posible el desarrollo y el fortalecimiento de la agroindustria alrededor del mundo. En este sentido, en el Ecuador, esta dinámica no solo que se ha cumplido, sino que –en el pasado- las relaciones entre estado y (proto)agroindustria, han sido de tal naturaleza, que puede decirse que la (proto)agroindustria fue uno de los pilares en los que se levanto el régimen republicano y viceversa. Por otro lado, la industria alimentaria, tras su importante crecimiento durante los 70s, acaecido básicamente gracias al Estado, ha sido desde entonces –hasta la actualidad-, desproporcionalmente favorecida por el mismo (Lewontin, 1998; Yumbra, 2011; Martínez, 2014; Daza, 2015).

En este sentido, las políticas, de “desarrollo rural” en el Ecuador, han consistido en proyectos, centrados en actividades agrícolas, para generar encadenamientos entre los productores campesinos con las agroindustrias locales, para la producción de insumos que puedan abastecer la cadena productiva controlada por los agronegocios (Martínez, 2014; Daza, 2015; Yumbra, 2011).

Tales han sido los casos del Proyecto Nacional de Desarrollo Rural (Pronader, 1990-2000), y el Proyecto de Reducción de la Pobreza y Desarrollo Rural Local (Prolocal, 2002-2006), que se concentraban en encadenamientos productivos y servicios financieros como base del desarrollo local, mediante la creación de capacidades empresariales entre los campesinos de cada microrregión, que ya en la práctica, se enfocaron en actividades agrícolas que tuvieran condiciones para un encadenamiento con las agroindustrias locales (Martínez, 2014).

Así pues, los resultados de estas experiencias sólo beneficiaron a los campesinos con recursos orientados hacia la producción de arroz, maíz, cacao y café, es decir, insumos que abastecen a la cadena productiva controlada por los agronegocios (Martínez 2014). De hecho, la articulación más exitosa fue aquella que se concretó entre los pequeños campesinos productores de maíz en la provincia de Los Ríos con la empresa Pronaca, quien ahora controla la producción nacional de huevos, aves y cerdos, bajo la modalidad de agricultura por contrato (Vinuesa, 2009; Yumbra, 2011; Martínez, 2014).

De la misma manera, y bajo la risible argumentación, según la cual, debido a que los campesinos minifundistas, tienen en comparación con el sector agroindustrial, peores niveles de productividad y más altos índices de pobreza, *ergo*, el modelo agroindustrial es el que debe ser promovido.; a partir del 2013, el régimen de turno –gobernante desde el 2007-, inicia su “intervención productiva en el campo”, -cuyos presumidos ejes, consistirían en: el aumento de la productividad, la transformación productiva y la lucha contra la pobreza- a través de los denominados “negocios inclusivos”, bajo cuyo nombre, se camuflan las mismas prácticas de vinculación –subyugación en la realidad- de los productores campesinos a los agronegocios, de los regímenes anteriores (Martínez, 2014) (Daza, 2015) (Yumbra, 2011).

Vinculación, que se lleva a cabo a través del modelo de “agricultura de contrato” (Martínez, 2009:32), que fomenta la integración vertical de los productores campesinos en la cadena agroindustrial (Yumbra, 2011), situación que es causa –como se explica anteriormente-, de la subyugación de éstos a los capitales de la agroindustria, así como del complejo proceso de degradación espiritual y social, subsiguiente.

Por otro lado, y a pesar de los elevadísimos niveles de concentración de la tierra del país -Gini de 0.8-, el mencionado régimen no estableció como prioridad su redistribución, pues –como se mencionó- para éste, la razón central del atraso y la pobreza del campo en el Ecuador, no es la concentración de la tierra en pocas manos, ni tampoco el latifundio, sino que se trata del minifundio, y la supuesta falta de productividad de los campesinos (Daza, 2015).

En este sentido, las declaraciones del ejecutivo en octubre del 2011, despejan cualquier duda al respecto:

*...Cuidado, por hacer un bien hacemos un daño mayor: para que todos seamos propietarios... van a*

*tener mil familias más pobres que antes... creen que distribuir tierra es hacer parcelitas y eso es condenar a la pobreza a nuestras familias. (...) Cuidado por buscar la justicia entre comillas, destruimos la eficiencia y lo que hacemos es a todos igualitos, pero igualmente miserables, igualmente pobres...*

(Correa, 2011, en Carrión, 2012)

Esto, a pesar de que la Constitución del Ecuador, en el artículo 334, numeral 1, ordena al gobierno: “Evitar la concentración o acaparamiento de factores y recursos productivos, promover su redistribución y eliminar privilegios o desigualdades en el acceso a ellos.” (Asamblea Nacional Constituyente, 2008: 84). Y en el artículo 282: prohíbe “el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes.” (Asamblea Nacional Constituyente, 2008: 73)

Sin embargo, la tendencia de la inversión de este régimen en el sector agropecuario, refleja su total inapetencia por aplicar estos mandatos constitucionales, al contrario, lo que refleja es su interés por promover la agroindustria en el país, en este sentido, claramente se puede observar que los principales beneficiarios de la inversión estatal en el campo, son sin duda alguna los grandes y medianos productores ligados a las cadenas agroindustriales y la exportación (Daza, 2015). Así, apenas 3,5% del presupuesto del sector agropecuario, se ha destinado a iniciativas direccionadas a la desconcentración y titulación de la tierra, mientras que la investigación, obras de infraestructura y riego –que obedecen a un diseño “hecho a la medida” para el monocultivo- tienen más del 70% del presupuesto, inversión, que además se concentra en la Costa, que como ya se indicó, es el territorio de mayor concentración de monocultivos directamente controlados por la agroindustria (Carrión, 2012). Así, la agroindustria ha crecido 9% desde 2008 hasta 2013, pasando de \$ 10.285 millones a \$ 15.717 millones, de acuerdo con cifras del Banco Central.

Por otro lado, entre las propuestas del Ministerio de Agricultura del mencionado régimen, están, la promoción de los cultivos de canola y de soya, con semillas transgénicas -junto con la concentración de 60.000 has destinadas a estos cultivos-, adicionalmente, el ejecutivo ha dicho que también planea promover los monocultivos de cacao, la palma, el café, la madera, flores, y el maíz para balanceados (Correa, Diario el Telégrafo, 19/04/2015, en Daza, 2015).

Sin embargo, y en referencia, a la argumentación del régimen, mencionada anteriormente, es importante señalar que según la ONG Grain, en su estudio “Hungry for land: Small farmers feed the world with less than a quarter of all farmland”, publicado en el 2014, con menos del 3% de la tierra cultivable del país, los pequeños productores agrícolas del Ecuador (casi el 56% de total), producen: más de la mitad de las hortalizas, 46% del maíz, más de un tercio de los cereales, más de un tercio de los frijoles, 30% de las patatas y 8% del Arroz, del consumo nacional, todo lo cual sitúa al país, en el mencionado estudio, entre los 15 países que mayor cantidad de productos agrícolas generan en proporción a la cantidad de tierra utilizada.

#### **1.4.4.1) Pormenores de la agricultura de contrato**

En el Ecuador, la agricultura por contrato, consiste en la compra por anticipado de la producción de un cultivo, a cambio de créditos en insumos, asistencias y/o paquetes tecnológicos. Así, solamente en

cosechas de maíz, mediante programas como el “Programa de Integración” en el caso de PRONACA, “Plan Maíz” en el de AGRIPAG o “Grano Amigo” en el de ECUAQUIMICA, estas empresas tienen encadenadas alrededor de 10.000, 8.000 y 7.000 hectáreas, respectivamente. (Martínez, 2014) (Yumbla, 2011).

En estos contratos, se detallan las obligaciones del productor para la entrega de la cosecha (cantidad, calidad, tiempo y precio), así como la imposibilidad de que el productor venda la cosecha a un tercero. Además, según Vinueza (2009) -en cuanto a la forma de pago en el caso del maíz-, existen medidas coercitivas, como es el caso de las garantías cruzadas, que consisten en responsabilizar a un productor por el pago puntual de un grupo de cinco o seis pequeños productores. Además, en el caso de pérdidas en las cosechas por plagas, fenómenos climáticos, etc., la empresa podrá pedir la disolución del contrato junto con la indemnización de daños y perjuicios por el incumplimiento, sin el requerimiento judicial o desahucio (Yumbla, 2011).

Así, mediante la promoción de la agricultura de contrato, el régimen, por un lado esta promoviendo el proceso -ya visto- en el cual, los campesinos se convierten en asalariados indirectos de las empresas -sin recibir, por otra parte los beneficios legales del asalariado y corriendo con todos los riesgos de la producción-, en condiciones legales desiguales y desfavorables, junto con todas las consecuencias sociales, morales y espirituales, que este proceso implica. Y por otro, esta promoviendo la degradación ambiental, que de por sí, trae consigo el monocultivo agroindustrial moderno. Hecho, que -como se va más adelante- incluso incurre, en abierta violación y desacato a la Constitución de la Republica del Ecuador, así como a la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (Yumbla, 2011) (Carrión, 2012) (Martínez, 2014)

#### **1.4.5 El surgimiento de los grandes monopolios**

El “otro lado de la moneda”, es, por supuesto, el crecimiento descomunal de los grandes grupos agroindustriales, pues, las estrategias de encadenamiento, han aportado a que empresas como PRONACA, -que ya para el 2008 concentró el 45% del mercado de pollos y el 80% del mercado de huevos a nivel nacional (ver Anexo C)-, alcancen un poder de mercado excesivo, y una influencia muy preocupante en la sociedad ecuatoriana en general, y en las comunidades campesinas en particular (Yumbla, 2011).

En este sentido, con el objetivo de hacerse una idea de la magnitud e influencia de este tipo de agronegocios en el país, remitirse al diagrama del Anexo D, que presenta los tipos de integraciones de dicha empresa, los eslabones en que se encuentra presente dentro de la cadena y sus interrelaciones dentro de la misma.

Así, las consecuencias del surgimiento de este tipo de conglomerados monopólicos, son múltiples, complejos y perjudiciales, para la salud tanto fisiológica, económica, política, social y ambiental de la nación. En el caso de la dieta del país, por ejemplo, el surgimiento de estos grandes conglomerados agroindustriales en el Ecuador, han provocado, que en el caso de PRONACA, en el lapso de 2000 - 2009, el consumo per cápita de carne de pollo haya subido de 7 a 35 kilogramos, -un 400% de incremento-. Lo que se traduce, nada menos que en un empeoramiento generalizado en la dieta de la población, pues estudios han demostrado que este tipo de modificación en la dieta de las personas, en

casos en que los animales son alimentados con productos agrícolas -como soya o maíz-, que bien pudieran ser ingeridos directamente por la población, se pierde entre el 70% y el 95% de la energía bioquímica de las plantas (Riechmann, 2005: 37). Así, para obtener un kilo de proteínas de origen animal, dependiendo del método de cría intensiva, se requieren entre 2 y 20 kilos de proteína de origen vegetal (Yumbla, 2011).

En cuanto a las consecuencias socioeconómicas, -como se acaba de ver- basta decir, que parte de la rentabilidad de estas empresas -como se expuso- dependen de la adquisición de insumos y/o mano de obra barata, según sea el caso. Por lo cual, es conveniente para estas, una fuerza laboral desorganizada, ignorante y dependiente, dispuesta a trabajar por el mínimo. Por otro lado, el fin del agricultor independiente, así como el control monopsonico y monopolico del campo por la agroindustria, se traduce en una democracia enferma y una política degradada, debido al obvio desequilibrio entre los sectores que conforman el cuerpo social de la nación (Lauck, 1996) (Lewontin, 1998).

En cuanto a la cuestión ambiental, -a pesar de que en el Ecuador existen muy pocos estudios al respecto-, las consecuencias derivadas del monocultivo -el centro de las prácticas agroindustriales-, han sido bien documentadas y publicadas al rededor del mundo, de las cuales, las más importantes, ya han sido expuestas anteriormente en este capítulo.

#### **1.4.6 La Constitución de la Republica del Ecuador y la Ley Orgánica del Régimen y de la Soberanía Alimentaria.**

A finales del año 2007, tras haber sido consultada en un referéndum, -la mayoría de- la ciudadanía del Ecuador, decide cambiar su Constitución. Para este efecto, se instauro un congreso, en el que participaron predominantemente sectores y movimientos izquierdistas. Entre estos grupos, se reunieron, en representación de movimientos, indígenas, campesinos, ecologistas, así como de la academia, un grupo de personalidades, quienes, trabajaron en conjunto para crear, lo que varios han calificado, en cuanto a responsabilidad ambiental y visión agraria nacional, como la Constitución más adelantada en la historia del país. (Rosero et al., 2011; Chamorro, 2015).

En este sentido, la Constitución vigente, por ejemplo, en lo referente a salubridad e higiene alimentaria, estipula en el Capítulo II, artículo 13, que:

*“Las personas y colectividades tienen derecho al acceso (..) preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales”. Más adelante en el artículo 15 del mismo capítulo, se señala que el estado debe “promover, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto”. Además, en el artículo 401, “se declara al Ecuador libre de cultivos y semillas transgénicas”.*

Seguidamente, con referencia a la soberanía alimentaria, en el Capítulo III, artículo 281, la Constitución indica que *“La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, (..) la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente”*



En cuanto a la sostenibilidad, el artículo 395 de la Constitución, demanda al estado “definir un modelo de desarrollo que permita la regeneración natural de los ecosistemas, respete la diversidad cultural y preserve la biodiversidad”.

Finalmente, en lo referente a la distribución de la tierra –siendo esta un factor de producción-, la Constitución en el artículo 334, dispone que *“El Estado promoverá el acceso equitativo a los factores de producción, para lo cual le corresponderá:*

*Evitar la concentración o acaparamiento de factores y recursos productivos, promover su redistribución y eliminar privilegios o desigualdades en el acceso a ellos. (..) Desarrollar políticas específicas para erradicar la desigualdad (..) Desarrollar políticas de fomento a la producción nacional en todos los sectores, en especial para garantizar la soberanía alimentaria”.*

Por otro lado, en el año 2011, se proclama la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (LORSA), en cuyo tercer debate -vale señalar-, participan los mismos actores involucrados en las políticas constitucionales de soberanía alimentaria (Rosero et al., 2011).

Así, la LORSA, con el objetivo de consumir el derecho universal a la alimentación, así como los derechos de la naturaleza, fomenta la soberanía alimentaria, mediante la promoción de sistemas alimentarios agroecológicos -con todo lo que esto implica-, proponiéndolos como uno de los elementos en los que debe basarse el sistema productivo del país (Chamorro, 2015) (Rosero et al., 2011).

Con este fin, la LORSA determina como deber del Estado, nada menos que el impulsar la reconversión de los sistemas alimentarios convencionales hacia sistemas agroecológicos (Heifer Ecuador, 2014) en miras de un mejoramiento tanto social como productivo –diversificado- del agro en el Ecuador, así como de la recuperación de la agrobiodiversidad, la riqueza genética, la productividad natural del campo y su capacidad regenerativa (Chamorro, 2015) (Rosero et al., 2011).

En este sentido, la LORSA, impulsa la creación de mercados agroecológicos, así como el fomento de los micro, pequeños y medianos emprendimientos agrícolas, que obedezcan a esta lógica -agroecológica- de reconversión, para mejorar las condiciones en su proceso de producción, aumentar la diversificación de la producción de cultivos –soberanía alimentaria- y evitar la expansión de monocultivos –con todo lo que eso implica-, así como el uso de la producción agrícola para la elaboración de biocombustibles (Chamorro, 2015) (Rosero et al., 2011).

Así, tanto el “espíritu”, como los mandatos de la Constitución de la República del Ecuador, en lo referente al manejo del sector agrario, el medio ambiente natural, y la soberanía alimentaria, como las directrices de la LORSA, constituyen dos importantísimos logros, dignos de aplauso, pues, no solo posibilitan, sino que exigen la reconversión de los sistemas alimentarios del país.

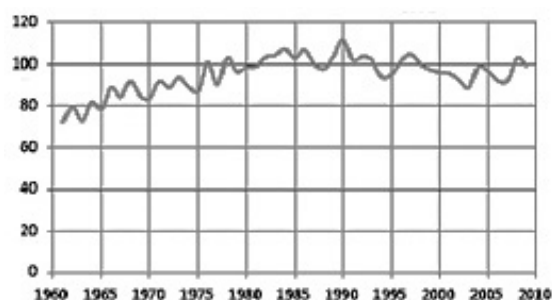
## ***Capítulo II: Agroindustria y Agroecología: Análisis comparativo***

### **2.1 La agroindustria y la erosión de la productividad**

Retomando lo del Capítulo I, las prácticas de la agricultura convencional –agroindustrial–, tienden a comprometer la productividad futura, a favor de la búsqueda de una alta productividad inmediata, y, por causa de estas prácticas, los recursos agrícolas como el suelo, el agua y la diversidad genética, están siendo degradados, los procesos ecológicos globales en los que la agricultura depende en última instancia, son alterados y la salud humana es afectada. Mientras que, las condiciones sociales propicias para la conservación de los recursos naturales se debilitan y desmantelan, como consecuencia de un proceso de degradación social que –como ya se señaló–, tiene su origen –buena parte de este– en la hegemonía de la agroindustria.

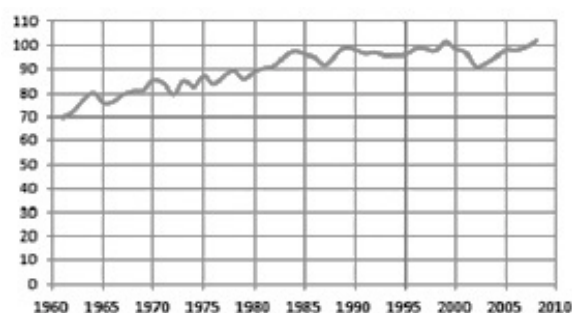
En este sentido, muestras de que las condiciones necesarias para mantener la producción, están siendo erosionadas alrededor del mundo, son cada vez más evidentes. Así, por ejemplo, en los últimos 20 años, todos los países, en los que las prácticas de la “Revolución Verde” fueron adoptadas a gran escala, han experimentado disminuciones en la tasa anual de crecimiento del sector agrícola. Además, en muchas áreas, donde a partir de la década de 1960, se instituyeron prácticas agroindustriales, sobre todo para el cultivo de cereales (semillas mejoradas, monocultivo y aplicación de fertilizantes), los niveles de productividad de las mismas, han comenzado a descender e incluso a decrecer, tras sus mejoras iniciales (Gliessman, 2009: 8).

**Gráfico 9: Producción mundial de trigo  
kg/persona (en toneladas métricas)**



Fuente: Crop Production in the World & the United State", 2017  
Elaboración: Crop Production in the World & the United State", 2017

**Gráfico 10: Producción mundial de  
arroz kg/persona**

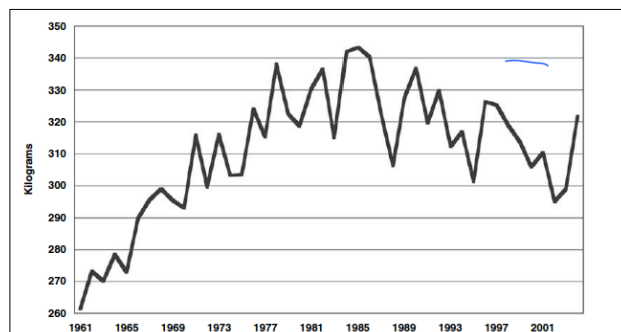


Fuente: Crop Production in the World & the United State", 2017  
Elaboración: Crop Production in the World & the United State", 2017

México, por ejemplo, ha visto pocos cambios en los rendimientos del trigo desde 1980, después de haber pasado de unas 0,9 toneladas/ha en 1950 a 4,4 toneladas en 1982 (Brown, 2001). Para el mundo en su conjunto, el aumento de la productividad de la tierra ha disminuido notablemente desde 1990. Así, en los 40 años anteriores a 1990, el rendimiento mundial de cereales por hectárea aumentó en promedio un 2.1% al año, pero entre 1990 y 2000, la ganancia anual fue de sólo 1.1% (Brown, 2001).

De 2000 a 2003, las reservas mundiales de cereales se contrajeron alarmantemente cada año, pasando de 635 millones de toneladas a 382 millones de toneladas (Gliessman, 2009: 8).

**Gráfico 11: Producción mundial de grano per cápita**



Fuente: Gliessman, 2009

Elaboración: Gliessman, 2009

Así, frente a este estado de cosas, es imperativo un cambio de paradigma, que repare los errores, y plantee soluciones definitivas a los problemas que orbitan en torno al tipo de sistema agrícola imperante, un nuevo sistema alimentario con un enfoque sobre la producción, que no se concentre solamente en los beneficios del corto plazo, sino, que promueva a su vez la salud del medioambiente, pues, de éste depende la productividad al largo plazo, la sostenibilidad del sistema como tal.

## **2.2 La agroecología como posible solución frente a los problemas generados por la agroindustria**

Frente a la problemática expuesta, esta investigación, plantea a la agroecología como un modelo agrario con la capacidad de asegurar la sustentabilidad y la continuidad de los sistemas ecológicos, y con el potencial de rectificar los errores y las consecuencias profundamente negativas surgidas de la agroindustria, tanto en los ámbitos sociales, como los económicos y los medioambientales. En este sentido –y a pesar de que la sabiduría convencional occidental y moderna predique que solo la agricultura agroindustrial, utilizando semillas genéticamente modificadas, es lo suficientemente productiva como para satisfacer las necesidades alimentarias del mundo-, existen crecientes evidencias científicas que muestran que hay mayores ventajas económicas en la producción agroecológica a pequeña escala vs. la agroindustria. Además de una serie de externalidades positivas originadas en ésta (IAASTD, 2008: 73,19; Holt-Gimenez, 2008: 17).

Por ejemplo, en el año de 2008 la International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), publicó un informe advirtiendo contra el exceso de confianza en soluciones que involucren alimentos genéticamente modificados. Más importante aún, llegó a la conclusión de que los enfoques agroecológicos en los cultivos, tienen un impacto ambiental muy beneficioso y presentan rendimientos iguales o mayores que los métodos convencionales en términos de productividad. (IAASTD, 2008: 73,19)

Del mismo modo, un grupo de investigadores de la Universidad de Michigan publicó en el 2007 un estudio, en donde encontraron que la agricultura, orgánica<sup>9</sup>, intensificada apropiadamente, no solamente podría producir gran parte de los alimentos del mundo, sino que también permitiría a los países en vías de desarrollo aumentar su seguridad alimentaria y, más importante aún, su plenitud alimentaria (Badgley, et al, 2006: 94).

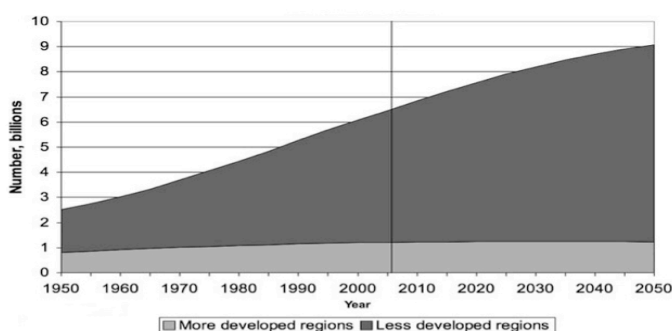
## 2.3 ¿Qué es la Agroecología?

Como ya se señaló en la sustentación teórica de esta investigación, actualmente a la agroecología se la define como: "La aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y gestión de sistemas alimentarios sostenibles" (Gliessman, 2007: 18). Y como se explica ahí mismo (Gráfico 1), la agroecología es un concepto, que simultáneamente hace referencia a una disciplina científica, a un movimiento y a un conjunto de prácticas agrícolas.

### 2.3.1 El problema de la sostenibilidad de la producción en la coyuntura actual

Durante el siglo XX, la producción de alimentos se incrementó de dos maneras, mediante la puesta en producción de más tierras y mediante el aumento de la productividad de la tierra, -la cantidad de alimentos producidos por unidad de tierra-. Como se detalló en el Capítulo anterior, muchas de las técnicas que se han utilizado para aumentar la productividad, tienen gravísimas consecuencias, que -al largo plazo-socavan la productividad de las tierras agrícolas, y que, por otro parte, son técnicas que están ya muy cerca de sus límites físicos y prácticos (como se puede observar en los gráficos antecedentes). En este sentido, se podría argumentar, que no se puede seguir confiando en medios convencionales de aumento la productividad, para ayudar a satisfacer las crecientes necesidades alimentarias de una población mundial en expansión (Gliessman, 2009: 16).

**Gráfico 12: Crecimiento y sus perspectivas de la población mundial (en miles de millones)**



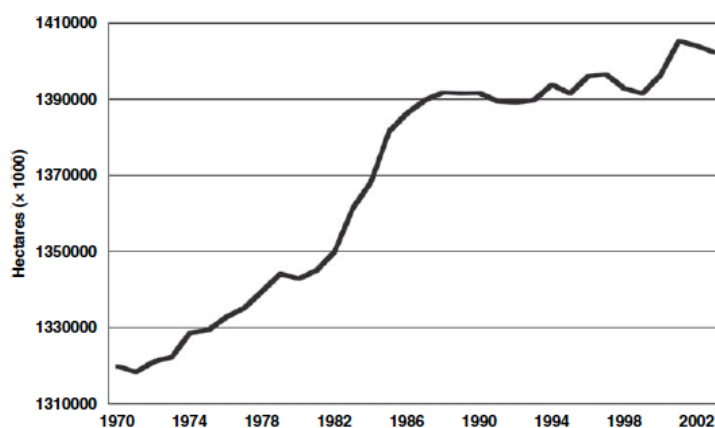
Fuente:2004. United Nations, World Population Prospects.

Elaboración: The Habitable Planet Unit 5 - Human Population Dynamics // Online Textbook, 2017

<sup>9</sup> En este sentido, se debe aclarar que si bien el concepto de agricultura orgánica, -definido en el 2005 por la International Foundation for Organic Agriculture (IFOAM)- como: "un sistema de gestión de la producción ecológica que promueve y mejora la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo", no es el mismo que el de agroecología, pues a diferencia de este, "se basa en un uso mínimo de insumos externos", por lo que no aplica el paradigma de ecosistema en cuanto a la gestión de las tierras de cultivo con la misma rigurosidad que la agroecología. Sin embargo ambos presentan similitudes significativas, pues promueven un enfoque de "sistema cerrado", ambos utilizan múltiples y diversos cultivos o animales, ambos se basan en procesos biológicos para la construcción de la fertilidad del suelo y el control de plagas y enfermedades, y finalmente ambos constituyen vías de transición hacia sistemas agrícolas ecológicos (Bellon et al, 2011: 3). Por todo lo cual, se considera que el argumento presentado por el mencionado estudio, de que la agricultura orgánica puede sustituir a la agroindustria, es aplicable también a la agroecología.

Por otro lado, el aumento de la producción de alimentos mediante el cultivo de más tierra también es problemático, pues, la mayor parte del suelo en la superficie de la Tierra que es susceptible a la agricultura, ya está siendo utilizado, además, de este conjunto de tierras, la proporción que se puede cultivar, se está reduciendo debido a la expansión urbana, la degradación del suelo y la desertificación. Tal es así, que a mediados de los años ochenta, los aumentos anuales regulares en el área de tierras cultivables en todo el mundo, observados desde los años setenta (y anteriores) cesaron, e incluso, se observaron reducciones en los periodos de 1988 a 1992 , 1994 a 1995, 1997 a 1999 y 2001 a 2003 (Gliessman, 2009: 16).

**Gráfico 13: Superficie mundial de tierra cultivable, 1970 a 2003**  
(en miles de Hectáreas)



Fuente: Food and Agriculture Organization, FAOSTAT database, 2006

Elaboración: Gliessman, 2009

Por otro lado, tampoco es posible aumentar mucho más la tierra cultivada mediante riego, pues en la mayoría de las regiones más secas de la Tierra, el agua ya es escasa y no hay excedentes disponibles para un mayor uso agrícola (Gliessman, 2009: 17). Y en cuanto a las pocas áreas de tierra que podrían ser cultivadas (la región amazónica principalmente), están cubiertas por vegetación natural, y sin bien parte de esta tierra está en proceso de ser convertida a uso agrícola (a pesar de los problemas que esto conlleva), esta forma de aumentar la cantidad de tierra cultivada también tiene sus límites. En primer lugar, gran parte de esta tierra es selva tropical, cuyo suelo no puede soportar la producción agrícola continua. En segundo lugar, el reconocimiento de esta tierra, por su valor para la diversidad biológica global, el equilibrio de dióxido de carbono de la atmósfera y el mantenimiento de los patrones climáticos de la Tierra, va cada vez en aumento, situación que la sitúa por fuera de los límites de la conversión agrícola (Gliessman, 2009: 17).

Finalmente -y para exacerbar el problema de la tierra arable limitada-, está la tendencia hacia dietas intensivas de carne en todo el mundo, pues en los 30 años comprendidos entre 1973 y 2003, la población mundial aumentó un 61%, mientras que la producción mundial de carne aumentó en más de 133%, lo que significa que cada vez más maíz y soja van a engordar ganado en todo el mundo, en lugar de alimentar a seres humanos (FAOSTAT, 2005).

Así pues, frente a tal situación, la única opción real que queda, es preservar la productividad -a largo plazo- de las tierras agrícolas del mundo. Esta preservación, requiere de una producción sostenible de alimentos –mediante una agricultura sustentable- (concepto, que se explica en la sustentación teórica

de esta investigación). En este sentido, la ciencia agroecológica, sostiene que la única forma de lograr dicha sostenibilidad, es a través de prácticas agrícolas, basadas en un conocimiento y un manejo profundo de los procesos ecológicos –detallados más adelante- que ocurren en los campos agrícolas, así como en los contextos medioambientales más amplios, de los que estos forman parte (Gliessman, 2007; Altieri 2002; Francis 2003). En este sentido (y como se explica en la sustentación teórica), la agroecología ayudó a contribuir al desarrollo del concepto de sostenibilidad en la agricultura, centrando su enfoque en el desarrollo de un nuevo marco conceptual, el agroecosistema, y el equilibrio dinámico del mismo, proporcionando así, una sólida base teórica y conceptual para la sostenibilidad (Gliessman, 2007; Altieri 2002; Francis 2003).

### **2.3.2 ¿Que es el agroecosistema?**

Según Stephen Gliessman (2007: 23), un agroecosistema es un sitio o región integrada de producción agrícola –una granja, por ejemplo- entendida como un ecosistema. Por su parte, un ecosistema puede definirse como un sistema funcional de relaciones complementarias entre los organismos vivos y su entorno, delimitado por fronteras arbitrariamente elegidas, que en el espacio y en el tiempo parecen mantener un equilibrio estable pero dinámico. Un ecosistema, tiene por lo tanto partes físicas con relaciones particulares -la estructura del sistema- que toman parte en procesos dinámicos –las funciones del sistema-. Este concepto –agroecosistema-, proporciona un marco para analizar los sistemas de producción de alimentos como un todo, incluyendo sus conjuntos complejos de entradas (insumos) y salidas (productos), así, como las interconexiones de sus componentes (Francis 2003).

### **2.3.3 El ecosistema**

#### **2.3.3.1) Estructura y niveles de organización de un ecosistema**

Los ecosistemas pueden ser examinados, en términos de la jerarquía de su organización, del mismo modo que el cuerpo humano puede ser examinado a nivel de moléculas, células, tejidos, órganos y sistemas (Gliessman, 2007: 25). El nivel más simple, es el organismo individual. Al estudio de este nivel de organización, se lo denomina ecología fisiológica, y se refiere al estudio de cómo un solo individuo de una especie determinada, se comporta y reacciona ante los –cambiantes- factores medioambientales (Gliessman, 2007: 25).

En el siguiente nivel de organización, se encuentran grupos de individuos de la misma especie. Este grupo se conoce como población. El estudio de las poblaciones se llama ecología poblacional. La comprensión de la ecología de la población, es importante para determinar los factores que controlan el tamaño y el crecimiento de la población, especialmente, en relación con la capacidad del medio ambiente para apoyar a una población determinada en el tiempo (Gliessman, 2007: 25).

Por estas razones, este nivel de organización ecosistémica, ha sido de particular interés para los biólogos y agrónomos, al servicio de la agroindustria, quienes han aplicado los principios de la ecología poblacional, en experimentaciones e investigaciones, las cuales, han conducido a lograr las más altas densidades -así como sus niveles de producción-, de especies individuales, los monocultivos.

El siguiente nivel de organización, es la comunidad. Una comunidad es un conjunto de varias especies que viven juntas en un lugar determinado e interactúan entre sí. Un aspecto importante de este nivel, es cómo las interacciones de los organismos afectan la distribución y abundancia de las diferentes especies que componen una comunidad en particular. La competencia entre plantas en un sistema de cultivo o la depredación de áfidos por escarabajos, son ejemplos de interacciones a este nivel en un agroecosistema. El estudio del nivel comunitario de organización se conoce como ecología comunitaria. Es importante señalar, que algunas especies han desarrollado formas de interactuar entre sí que pueden ser de beneficio para ambas, llevando a relaciones de mutualismo, donde los recursos son compartidos o divididos (Gliessman, 2007: 25)

Finalmente, el nivel más inclusivo de organización de un ecosistema, es el propio ecosistema, que incluye todos los factores abióticos del medio ambiente, además de las comunidades de organismos que ocurren en un área específica. Una característica importante de los ecosistemas, es que en cada nivel de organización, emergen propiedades que no estaban presentes en los niveles inferiores, estas propiedades emergentes, son el resultado de la interacción de las "partes" componentes de ese nivel de organización del ecosistema (Gliessman, 2007: 25).

Una población, por ejemplo, es mucho más que una colección de individuos de la misma especie, y tiene características que no pueden ser entendidas solamente en términos de organismos individuales. En un contexto de agroecosistema, este principio significa que, en esencia la finca es mayor que la suma de sus cultivos y crías; y en tal sentido, la sostenibilidad, puede considerarse como la última cualidad emergente en un enfoque ecosistémico de agricultura (Gliessman, 2007: 25).

### **2.3.3.2) Propiedades estructurales de las comunidades ecosistémicas**

Una comunidad, surge por un lado como resultado de las adaptaciones de las especies que la componen, a los factores abióticos que existen en el medio ambiente y, por otro lado, como resultado de las interacciones entre las poblaciones de estas especies. Así, surgen varias propiedades de las comunidades, como resultado de estas interacciones:

- La diversidad de las especies
- Dominancia y abundancia relativa de determinadas especies
- Estructura vegetativa<sup>10</sup>
- Estructura trófica<sup>11</sup>
- La estabilidad<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup>Esto se determina principalmente por la forma de las especies de plantas dominantes, pero también por la forma y abundancia de otras especies de plantas y su espaciamiento (Gliessman, 2007: 24).

<sup>11</sup> Cada especie en una comunidad, tiene necesidades nutritivas. La forma en que se satisfacen estas necesidades en relación con otras especies, determina una estructura de relaciones alimentarias. Esta estructura se llama estructura trófica de la comunidad (Gliessman, 2007: 24).

<sup>12</sup>Con el tiempo, la diversidad de especies, la estructura de dominancia, la estructura vegetativa y la estructura trófica de una comunidad, suelen permanecer bastante estables, a pesar de que los organismos mueren y abandonan el área y cambian los tamaños relativos de las poblaciones (Gliessman, 2007: 24).

### **2.3.3.3) El funcionamiento de los ecosistemas naturales**

El funcionamiento del ecosistema, se refiere a los procesos dinámicos que ocurren dentro de los ecosistemas: el movimiento de la materia, la energía, y las interacciones y relaciones de los organismos, y los materiales en el sistema (Francis 2003).

Es muy importante comprender estos procesos, para abordar los conceptos de la dinámica de los ecosistemas –su eficiencia, productividad y desarrollo-, especialmente en los agroecosistemas, donde estas funciones, pueden determinar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un cultivo o práctica de manejo en particular. En este sentido, los dos procesos más fundamentales en cualquier ecosistema, son el flujo de energía entre sus partes y el ciclo de nutrientes (Gliessman, 2007: 25).

### **2.3.3.4) El flujo de energía**

Cada organismo individual en un ecosistema, está constantemente utilizando energía para llevar a cabo sus procesos fisiológicos, y sus fuentes de energía deben ser regularmente reabastecidas. Así, la energía en un ecosistema fluye constantemente hacia el sistema, desde fuentes externas, alimentando su funcionamiento básico. El flujo de energía en un ecosistema está directamente relacionado con su estructura trófica (Gliessman, 2007: 27).

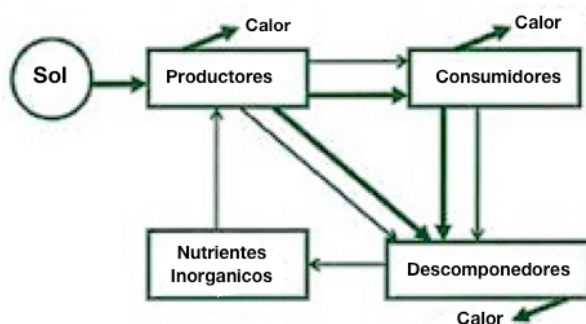
La energía fluye hacia un ecosistema como resultado de la captura de energía solar por las plantas, los productores del sistema. Esta energía se almacena en los enlaces químicos de la biomasa que producen las plantas. Los herbívoros (consumidores primarios) consumen biomasa vegetal y la convierten en biomasa animal, y los depredadores y parásitos (consumidores secundarios) que se alimentan de herbívoros u otros consumidores continúan el proceso de conversión de biomasa entre niveles tróficos (Gliessman, 2007: 27).

Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de la biomasa en un nivel trófico se convierte en biomasa al siguiente nivel trófico. Esto se debe a que una gran cantidad de energía se gasta en el mantenimiento de los organismos en cada nivel (tanto como el 90% de la energía consumida). Además, una gran cantidad de biomasa en cada nivel nunca se consume (y parte de lo que se consume no se digiere completamente); Esta biomasa (en forma de organismos muertos y materia fecal) es finalmente descompuesta por detritívoros. Además, el proceso de descomposición libera (en forma de calor) gran parte de la energía que entró en la creación de la biomasa, y la biomasa restante se devuelve al suelo como materia orgánica. (Gliessman, 2007: 27).

En los ecosistemas naturales, la energía que sale del sistema, lo hace -en su mayor parte- en forma de calor, generada, en parte por la respiración de los organismos a los diversos niveles tróficos, y en parte por la descomposición de la biomasa. Las otras formas de salida de energía son muy pequeñas. La salida total de energía de un ecosistema suele estar equilibrada por el aporte de energía que proviene de las plantas que capturan la energía solar (Gliessman, 2007: 27).



**Gráfico 14: Flujo de energía del ecosistema**



Elaboración: Marten, 2001

Fuente: Marten, 2001

### 2.3.3.5) Ciclo de nutrientes

Además de la energía, los organismos del ecosistema, requieren insumos de materia para mantener sus funciones vitales, que se utiliza para construir células y tejidos, así, como las complejas moléculas orgánicas necesarias para el funcionamiento de la célula y el cuerpo (Gliessman, 2007: 26).

El ciclo de los nutrientes en los ecosistemas, está ligado al flujo de energía, pues, la biomasa transferida entre los niveles tróficos, contiene tanto la energía –almacenada en enlaces químicos-, como la materia que sirve como nutrientes. La energía, sin embargo, fluye en una sola dirección a través de los ecosistemas -desde el sol hasta los productores, los consumidores y el medio ambiente, mientras que los nutrientes, por el contrario, se mueven en ciclos –denominados bioquímicos-, a través de los componentes bióticos de un ecosistema a los componentes abióticos, y de nuevo a los bióticos, indefinidamente (Gliessman, 2007: 26).

Muchos nutrientes son reciclados a través de los ecosistemas. Los más importantes son el carbono (C), el nitrógeno (N), el oxígeno (O), el fósforo (P), el azufre (S) y el agua. Con la excepción del agua, cada uno de estos se conoce como un macronutriente (Gliessman, 2007: 26).

Se reconocen generalmente dos tipos principales de ciclos biogeoquímicos. Para el carbono, el oxígeno y el nitrógeno, la atmósfera funciona como el reservorio abiótico primario, por lo que podemos visualizar ciclos que toman un carácter global. Mientras, que los elementos que son menos móviles, como el fósforo, el azufre, el potasio, el calcio y la mayoría de los oligoelementos, circulan más localmente y el suelo es su principal reservorio abiótico (Gliessman, 2007: 26).

Además de los macronutrientes, una serie de otros elementos químicos, deben estar presentes y disponibles en el ecosistema para que las plantas crezcan, pues, a pesar de que se necesitan en cantidades muy pequeñas, siguen siendo de gran importancia para los organismos vivos. Incluyen hierro (Fe), magnesio (Mg), manganeso (Mn), cobalto (Co), boro (B), zinc (Zn) y molibdeno (Mo). Cada uno de estos elementos se conoce como un micronutriente (Gliessman, 2007: 26).

Ambos tipos de nutrientes son absorbidos por los organismos y se almacenan en biomasa viva o muerta. Los componentes biológicos de cada sistema son muy importantes para determinar cuán eficientemente se mueven los nutrientes, asegurándose de que se pierde la cantidad mínima y se recicla la cantidad máxima. La productividad puede estar muy estrechamente relacionada con las tasas a las que los nutrientes pueden ser reciclados (Gliessman, 2007: 26). Para complementar esta información remitirse a al Anexo E, en el cual se presentan diagramas de los ciclos del Nitrógeno y del Carbono Respectivamente.

#### **2.3.3.6) La estabilidad de los ecosistemas**

Los ecosistemas se encuentran en un estado constante de cambio dinámico. Los organismos nacen y mueren, la materia está constantemente circulando a través de las partes componentes del sistema, las poblaciones están creciendo y encogiéndose, y la disposición espacial de los organismos está cambiando. A pesar de este dinamismo interno, sin embargo, los ecosistemas son notablemente estables en su estructura general y funcionamiento. Esta estabilidad se debe en gran parte a la complejidad de los ecosistemas ya la diversidad de especies (Gliessman, 2007: 29).

#### **2.3.4 El agroecosistema**

Si bien, la manipulación humana y la alteración de los ecosistemas, con el propósito de establecer una determinada producción agrícola, hacen que los agroecosistemas –en cierto modo- sean diferentes a los ecosistemas naturales. Sin embargo, estas diferencias son substanciales, más no esenciales, pues, se deben únicamente a las entradas y salidas de energía, más no a los procesos, estructuras y características de los ecosistemas naturales. Por lo que en cuanto a su funcionamiento sistémico respecta, el análisis es exactamente el mismo (Altieri, 2002).

##### **2.3.4.1) Diferencias entre los ecosistemas naturales y los agroecosistemas convencionales**

##### **2.3.4.2) Flujos de energía**

El flujo de energía en los agroecosistemas se altera en gran medida por la interferencia humana. Los insumos se derivan principalmente de fuentes humanas, que a menudo no son autosuficientes. Por lo tanto, los agroecosistemas se convierten en sistemas abiertos, pues además, una porción considerable de la energía, es dirigida fuera del sistema en el momento de cada cosecha (Gliessman, 2007: 29).

##### **2.3.4.3) Ciclo de Nutrientes**

El reciclaje de nutrientes, es mínimo en la mayoría de los agroecosistemas y se pierden cantidades considerables con la cosecha o como resultado de lixiviación o erosión debido a las grandes reducciones en los niveles permanentes de biomasa mantenidos dentro del sistema (Gliessman, 2007: 29).

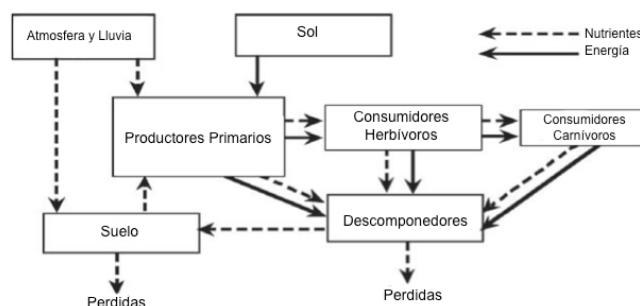
### 2.3.4.5) Mecanismos de regulación de la población

Debido a la simplificación del medio ambiente y –en consecuencia- a la reducción de las interacciones tróficas, las poblaciones de plantas y/o animales en los agroecosistemas rara vez se auto-producen/reproducen o se autorregulan, ya que los insumos originados por la manipulación del hombre, en forma de semillas o agentes de control -a menudo dependientes de grandes subsidios de energía-, determinan el tamaño de la población (Gliessman, 2007: 29). Como consecuencia, la diversidad biológica se reduce, las estructuras tróficas tienden a simplificarse y muchos “nichos” del agroecosistema quedan desocupados, lo que hace que el peligro de una plaga catastrófica o brote de enfermedad sea alto, a pesar de la intensa interferencia del hombre (Gliessman, 2007: 29).

### 2.3.4.6) Estabilidad

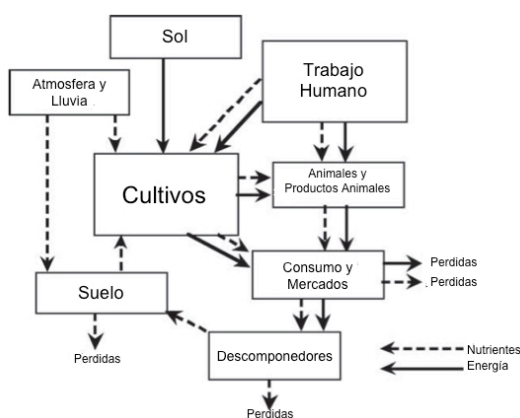
Debido a su menor diversidad estructural y funcional en relación con los ecosistemas naturales, los agroecosistemas tienen mucha menos resistencia que los ecosistemas naturales. Es así, que el sistema sólo puede sostenerse, si se mantiene la interferencia externa -en forma de trabajo y los insumos externos, proporcionados por el hombre- (Gliessman, 2007: 29).

**Gráfico 15: Componentes funcionales de un ecosistema natural**



Elaboración: Gliessman, 2009<sup>13</sup>

**Gráfico 16: Componentes funcionales de un agroecosistemas**



Elaboración: Gliessman, 2009<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Gráfico traducido por el autor

<sup>14</sup> Ídem

#### **2.3.4.7) El agroecosistema sostenible**

El desafío en la creación de agroecosistemas sostenibles, es el de lograr características naturales similares a las de los ecosistemas, manteniendo al mismo tiempo una producción eficiente de alimentos. En este sentido, el flujo de energía puede ser diseñado para depender menos de las fuentes no renovables, así como para el logro de un mejor equilibrio, alcanzado, entre la energía utilizada para mantener los procesos internos del sistema y la energía que se exporta en la forma de cosecha (Altieri, 2002).

Por otro lado, el agricultor debe esforzarse por desarrollar y mantener ciclos de nutrientes tan "cerrados" como sea posible, para reducir las pérdidas de nutrientes del sistema y para buscar formas sostenibles de devolver los nutrientes exportados a la granja (Altieri, 2002; Gliessman, 2007: 31). Además, los mecanismos de regulación de la población, pueden depender más de la resistencia del sistema a las plagas, a través de una serie de mecanismos que van desde el aumento de la diversidad del hábitat hasta la presencia de enemigos y antagonistas naturales (Altieri, 2002; Gliessman, 2007: 31).

Por último, un agroecosistema que incorpore las cualidades del ecosistema natural de resiliencia, estabilidad, productividad y equilibrio garantizará mejor el mantenimiento del equilibrio dinámico necesario para establecer una base ecológica para la sostenibilidad (Altieri, 2002; Gliessman, 2007: 31).

### **2.4 El paradigma agroecológico**

#### **2.4.1 Agroecología vs. agroindustria, dos enfoques contrapuestos**

En el seno de la estrategia de la agroecología, está la idea de que un agroecosistema debe imitar el funcionamiento de los ecosistemas locales, (ciclo de nutrientes estricto, estructura compleja y biodiversidad mejorada, entre otras características), de manera que estos agroecosistemas, al igual que sus modelos naturales, puedan ser productivos, resistentes a las plagas y conservadores de nutrientes, de forma sostenida a lo largo del tiempo. En este sentido, el agroecológico, es un enfoque de manejo del agroecosistema, que busca aprovechar las oportunidades que presentan las cualidades emergentes a partir de la totalidad del ecosistema, tal que, el paradigma de control de condiciones y poblaciones propio de la agroindustria, es reemplazado por el paradigma del manejo y administración de las mismas, a través del manejo de la totalidad del (agro)ecosistema, donde por ende, se consideran los efectos en todo el sistema de cualquier acción o práctica que se lleve a cabo (Altieri, 2002; Gliessman, 2007: 30).

En este sentido, en el paradigma agroecológico, aprender de la naturaleza permite el desarrollo de agroecosistemas con una mínima dependencia de insumos agroquímicos o de cualquier otra forma –no renovable– de energía externa, enfatizando interacciones y sinergias, entre los muchos componentes biológicos de los agroecosistemas, para mejorar el reciclaje y el control biológico, mejorando así la eficiencia ecológica global y la protección del medio ambiente. Así, bajo este enfoque, un área utilizada para la producción agrícola, por ejemplo una granja, es vista como un sistema complejo (agroecosistema), en el que ocurren procesos ecológicos bajo condiciones naturales: ciclos de

nutrientes, interacciones predador-presa, competencia, simbiosis y cambios sucesionales. (Gliessman, 2007: 31).

En este sentido, está implícito en la investigación agroecológica, la noción, de que mediante la comprensión de estas relaciones y procesos ecosistémicos, los agroecosistemas pueden ser manipulados para mejorar la producción, al tiempo que, se produce de forma más sostenible, con menos impactos ambientales –y sociales- negativos y menos insumos externos (Altieri, 1995).

Por otro lado, es de clave importancia subrayar, que a diferencia de la lógica agroindustrial, los diseños agroecológicos –generalmente- son específicos al sitio en cuestión, y lo que puede ser aplicable para otros lugares, –generalmente- no son las técnicas, sino los principios ecológicos que fundamentan la sostenibilidad. Por lo tanto, no es de utilidad transferir tecnologías de un sitio a otro – como en el caso de la agroindustria-, si es que el conjunto de interacciones ecológicas, asociadas con tales técnicas, no pueden ser replicadas (Altieri, 2002; Gliessman, 2007: 289).

Así, desde el paradigma agroecológico –el enfoque agroecosistémico-, no tiene ningún sentido desarrollar e implementar técnicas, ni tecnologías estandarizadas, puesto que cada agroecosistema tiene una composición muy diferenciada. Por esta razón, lo que prima en el paradigma agroecológico, es la comprensión profunda, de las leyes y las interacciones que rigen la dinámica de cada agroecosistema (Altieri, 2002; Gliessman, 2007: 289).

Luego, mientras que la agroindustria se concentra casi en su totalidad en la ecología poblacional, con el único objetivo de suscitar altos niveles de producción de relativamente pocos cultivos –par una dieta masificada, y por lo tanto simplificada-, desarrollando para tal fin técnicas y tecnologías estandarizadas, que al ignorar los siguientes niveles en la estructura ecosistémica, son causa de los graves problemas medioambientales, que merman la salud de los (agro)ecosistemas –así como la del hombre-, y por lo tanto la misma productividad, que en un principio se pretendía lograr. La agroecología, por otro lado, se enfoca en la comprensión integral, del funcionamiento de todo el agroecosistema –en cuestión-, con el objetivo de utilizar las leyes que rigen su funcionamiento, para asegurar una producción de alimentos eficiente, en términos de cantidad, y –a diferencia de la agroindustria- plena, en términos de calidad, mientras, que al mismo tiempo, asegura la perennación de la salud –y por lo tanto el funcionamiento total e indefinido en el tiempo-, del agroecosistema en cuestión (Gliessman, 2007: 313).

#### **2.4.2 Los principios de la agroecología**

Como consecuencia del paradigma agroecológico, surgen una serie de principios, bajo cuya influencia, se busca suscitar un equilibrio dinámico, donde la eficiencia y prosperidad de la producción, no se contraponen, a la salud y sostenibilidad del agroecosistema, sino que se retroalimentan, en una unicidad armónica y equilibrada. Estos principios, –como se sugiere anteriormente- tienen una aplicabilidad universal, sin embargo, las formas tecnológicas, a través de las cuales éstos se vuelven operacionales, dependen de las condiciones ambientales y socioeconómicas imperantes en cada sitio (Uphoff, 2002: 35).

En este sentido, existe en la literatura disponible (Odum, Altieri, Gliessman, Nichols, etc), un consenso ampliamente aceptado, sobre los principios que gobiernan los diseños agroecológicos. Éstos, son los siguientes:

1. **Principio de Red:** la naturaleza es una red de sistemas vivos, anidando dentro de otros sistemas vivos que están interconectados. Por lo tanto, para fortalecer la interconectividad de esta red, es necesario asegurar las condiciones favorables del suelo para el crecimiento de las plantas y el aumento de la actividad biótica del suelo.
2. **Principio de los ciclos:** la materia circula continuamente a través de la red que conecta toda la naturaleza, es así, que los ecosistemas no generan residuos. Por lo tanto, es necesario mejorar el reciclaje de la biomasa, optimizar la disponibilidad de los nutrientes y equilibrar el flujo de nutrientes.
3. **Principio de la energía solar:** el sol es la fuente fundamental de energía que impulsa todos los ciclos ecológicos. (Es por esto que, la agroecología da énfasis a la diversidad de las plantas, pues son estas las que transforman la energía solar en la energía química que impulsa todas las demás redes alimenticias). Por lo tanto, es necesario minimizar las pérdidas debidas a los flujos de radiación solar, -así como el aire y el agua- mediante el manejo del microclima, la recolección de agua y el manejo del suelo a través de una mayor cubierta del suelo.
4. **Principio de asociación:** los intercambios de energía y recursos en un ecosistema se sustentan mediante la cooperación. (El desafío entonces es diseñar sistemas sinérgicos.). Por lo tanto, es necesario asegurar las condiciones favorables del suelo, para el crecimiento de las plantas, particularmente mediante el manejo de la materia orgánica y el aumento de la actividad biótica del suelo, así, como mejorar las interacciones y sinergias biológicas benéficas entre los componentes de la agrobiodiversidad, pues, esto resulta en la promoción de procesos y servicios ecológicos clave.
5. **Principio de diversidad:** todos los ecosistemas obtienen estabilidad y resiliencia a través de la riqueza de la diversidad. Por lo tanto, es necesario promover la diversidad de las especies y la diversificación genética del agroecosistema en el tiempo y el espacio, así, como mejorar las interacciones y sinergias biológicas benéficas entre los componentes de la agrobiodiversidad, pues, esto resulta en la promoción de procesos y servicios ecológicos claves para la sostenibilidad del sistema.
6. **Principio del balance dinámico:** un ecosistema es una red flexible y fluctuante. Por lo tanto, es necesario mejorar las interacciones y sinergias biológicas benéficas entre los componentes de la agrobiodiversidad, así como la diversidad de las especies, para, de esta forma tener una recuperación más completa y eficiente -después de cada cosecha-, así, como una cosecha menos traumática.

#### 2.4.2 El “multicultivo” vs el monocultivo

En el enfoque de la agronomía y la agricultura convencionales, la planta de cultivo -o la población animal-, es el centro de atención. Un agricultor intenta maximizar el desempeño de esta población manejando los diversos factores del complejo ambiental. Sin embargo, cuando la sostenibilidad en el tiempo de la producción, así como la salud de todo el agroecosistema, se convierten en la principal preocupación, este estrecho enfoque en las necesidades de una población genéticamente homogénea, se vuelve totalmente inadecuado. Bajo el paradigma agroecológico, el agroecosistema debe ser visto como una colección de poblaciones interactivas de muchos tipos de organismos, incluyendo las

especies de cultivos como las especies no cultivadas –plantas, animales, y microorganismos- (Gliessman, 2007: 283).

En este sentido, la consideración del agroecosistema, como una colección de poblaciones que interactúan entre sí, implica varios niveles de estudio. En primer lugar, se requieren las herramientas conceptuales necesarias para entender y comparar cómo cada población va sobreviviendo y reproduciéndose en el ambiente del agroecosistema. En segundo lugar, es necesario examinar la base genética de las poblaciones de cultivos y cómo la manipulación de este potencial genético ha afectado la adaptabilidad de las plantas cultivadas y su rango de tolerancia. Finalmente, es necesario considerar los procesos a nivel comunitario y a nivel de ecosistema que se establecen entre las poblaciones que interactúan entre sí (Gliessman, 2007: 31).

### **2.4.3 La agroecología y la importancia de la agrobiodiversidad**

#### **2.4.3.1) Agrobiodiversidad y riqueza genética**

La agricultura convencional a gran escala –ayudada por los avances en el desarrollo de la ciencia genética-, ha organizado los recursos genéticos de los organismos domesticados, para ayudar a crear los conocidos aumentos de rendimiento experimentados en la segunda mitad del siglo XX, al hacer que las plantas de cultivo almacenen una proporción mucho mayor de su biomasa en sus partes comestibles o cosechables, a las especies naturales de las que se derivan. Sin embargo, esto se ha logrado a costa de una composición nutricional inferior, y como de que se reparta menos energía destinada a alimentar los rasgos y comportamientos que confieren resistencia ambiental a los cultivos (Gliessman, 2007:187).

Debido a estos cambios fundamentales en la base genética de su fisiología y morfología, muchas especies domesticadas y sus variedades, requieren condiciones completamente artificiales. Para las plantas, esto significa niveles “óptimos” de la humedad del suelo, de la disponibilidad de nutrientes, de la temperatura y de la luz solar, así como la ausencia de plagas, para realizar bien y expresar los rasgos de alto rendimiento por los que fueron seleccionadas. Para los animales, esta situación a menudo significa condiciones climáticas controladas, antibióticos e inseminación artificial (Gliessman, 2007:187).

Esta situación, hace que los cultivos requieran insumos externos de fertilizantes inorgánicos, pesticidas, herbicidas y agua de riego para poder funcionar. En cuanto a los animales, estos requieren hormonas y antibióticos, en condiciones altamente controladas y alimentos altamente procesados. Y como se ha señalado en numerosas ocasiones en este documento, estos insumos externos, son la principal causa de los efectos negativos de la agricultura agroindustrial en el medio ambiente y en la salud humana, así como de la degradación de los recursos del suelo (Gliessman, 2007:187).

Sin embargo, esta situación también es causa, de otro problema de capital importancia, y es que la creación y despliegue de las nuevas variedades y razas de cultivos, han amenazado la biodiversidad con la que contaban en el pasado los sistemas alimentarios, debido a su tendencia a centralizar el control de los recursos genéticos –en las grandes corporaciones transnacionales agroindustriales-, a promover la uniformidad genética y a reducir la diversidad de las especies de cultivo y de ganado. A

este respecto, se debe mencionar que la diversidad genética en la agricultura, o agrobiodiversidad, tiene dos aspectos: las diferencias entre los organismos -lo que se puede llamar el componente genético de la diversidad- y en cómo estas diferencias se organizan espacialmente en el terreno -lo que se puede denominar, como el componente geográfico de la biodiversidad- (Gliessman, 2007:192).

Para cada uno de estos dos componentes, la diversidad importa a tres escalas distintas. Geográficamente: escala mundial, escala regional o nacional y escala de “granja”. Genéticamente: diversidad de tipos de alimentos, diversidad dentro de una especie -variedad-, y la diversidad que existe dentro de una raza o variedad particular. A su vez, dado que estos componentes de la diversidad son independientes, su combinación crea nueve facetas diferentes de la agrobiodiversidad, desde la diversidad de alimentos a nivel mundial hasta la diversidad genética de una variedad de cultivos en una granja en particular (Brookfield, 2001).

A este respecto, debido a las formas en que la agricultura convencional ha estado explotando los recursos genéticos a lo largo del siglo pasado, la agrobiodiversidad se está perdiendo en las nueve maneras mencionadas. Así pues, no hay escasez de pruebas de que la agrobiodiversidad esté disminuyendo en cada escala geográfica y en cada nivel genético (FAO, 1999; Nierenberg and Halweil, 2004; Hall and Ruane, 1993; Koocheki et al., 2006; Thrupp, 2004; FAO, 1999, en Gliessman, 2007:193). Esta disminución se observa en dos formas interrelacionadas: hay variedades y razas cada vez más uniformes y de uso generalizado, y más variedades y razas están desapareciendo del uso, lo que provoca que se pierden por completo.

Esta situación, es motivo de gran preocupación, puesto que representa la pérdida de la información genética acumulada por miles de años de cría y domesticación de plantas y ganado. En este sentido, Gliessman (2007: 193), hace una analogía, para explicar mejor este impacto, comparando a la información genética, con una biblioteca llena de libros antiguos y nuevos, sobre una amplia gama de temas, frente a la cual, el impacto de las tendencias en la agricultura convencional, sería como reemplazar esa biblioteca, con una que sólo posea los libros de bolsillo más vendidos de la actualidad. Las consecuencias de esto son graves, pues, la información que se pierde puede ser extremadamente útil.

Por ejemplo, debido a que en la agroindustria, la resistencia ante las fallas potenciales de los cultivos, es a menudo proporcionada por un solo gen, su resistencia continuará funcionando sólo mientras el factor limitante no cambie. Desafortunadamente, en el caso de plagas, enfermedades y malezas, el factor limitante nunca es estático por mucho tiempo, debido a que la selección natural es continua. Por lo tanto, el organismo problemático, eventualmente desarrolla "resistencia a la resistencia", y se produce un brote o epidemia. Así, la falta de información genética, tiene repercusiones en el aumento de la vulnerabilidad de los cultivos, ante su desperdicio potencial frente a todo tipo de plagas (Gliessman, 2007:196).

Es así, que la sostenibilidad en el tiempo de los agroecosistemas, requiere un cambio fundamental en cuanto al manejo y manipulación de sus recursos genéticos, y el tema clave en este cambio es la diversidad genética. Pues, para que los agroecosistemas sean sostenibles, deben ser genéticamente diversos en cada nivel, desde el genoma de los organismos individuales, hasta el sistema en su conjunto. Y esta diversidad, debe ser un producto de la co-evolución de las plantas de cultivo, junto



con los animales de cría, así como de los asociados no cultivados, los organismos beneficiosos, etc (Gliessman, 2007:196; Altieri: 2002).

De la necesidad de rectificar estos problemas, se deriva la importancia del 5º principio de la agroecología, del cual, a su vez, se derivan una serie de prácticas agrícolas, con el objetivo de aumentar la biodiversidad y el mutualismo entre los cultivos, como por ejemplo, el desarrollo de sistemas agro-forestales, o los sistemas de cultivos intercalados. (Gliessman, 2007: 291; Altieri: 2002).

#### **2.4.3.2) Agrobiodiversidad y la complejidad agroecosistémica**

Gliessman (2007), subraya la importancia de la complejidad -que caracteriza a la totalidad de los sistemas-, como la base para las interacciones ecológicas -fundamentales para el diseño de los agroecosistemas sostenibles-. En este sentido, se debe señalar que dichas interacciones, se derivan en gran medida de la diversidad del ecosistema. La diversidad, entendida como la innovación y la diferenciación de la biota terrestre, surge, como resultado de la combinación de la mutación dinámica evolutiva, la recombinación genética y la selección natural (Gliessman, 2007:188).

Como es evidente, en la lógica de funcionamiento de este proceso está implícito un mecanismo auto-reforzante. Es así, que una mayor diversidad de especies, conduce a una mayor diferenciación de hábitats, y a una mayor productividad, lo que a su vez permite una mayor diversidad de especies. Debido a esto, la diversidad tiene un papel importantísimo en el mantenimiento de la estructura y las funciones del ecosistema, pues, -como está implícito en dicha dinámica-, existe una relación -positiva- de causalidad, entre la diversidad y los grados de resistencia del (agro)ecosistema a las perturbaciones medioambientales, y por lo tanto, de su perennación en el tiempo -he aquí, una de las razones para la promoción de la diversidad- (Gliessman, 2007:188).

*Prima facie*, asimismo se podrá notar que este proceso -diversidad-, es a su vez un resultado de las formas en que los diferentes componentes vivos y los componentes abióticos del sistema se organizan e interactúan, por lo que manifestada la diversidad, como el complejo formado por los ciclos biogeoquímicos y la variedad de organismos vivos, también hace posible la organización e interacciones del sistema -he aquí, otra de las razones, para la promoción de la diversidad-. Es por esto, que Gliessman (2007: 218), denomina a la biodiversidad como un producto, una medida y un fundamento de la complejidad, de un sistema y, por lo tanto, de su capacidad para apoyar su funcionamiento sostenible.

Así pues, desde la óptica de la agroecología, la prioridad central en la gestión de todo el sistema es crear un agroecosistema más complejo y diverso, porque sólo con una alta diversidad existe un potencial de interacciones beneficiosas. Por otro lado, en un sistema diverso y complejo, todos los desafíos que enfrentan los agricultores pueden ser satisfechos con una gestión adecuada de los componentes del sistema y las interacciones, haciendo innecesaria la adición de insumos externos (Gliessman, 2007: 220; Altieri, 2002; Francis, 2003).

Por ejemplo, en el área de manejo de plagas, las poblaciones de plagas pueden ser controladas por interacciones del sistema, intencionalmente establecidas por el gerente del agroecosistema. En el área

del ciclo de los nutrientes, los animales pueden convertir la materia vegetal, no consumible, en estiércol para uso de la granja (Gliessman, 2007: 198; Altieri, 2002).

Así, si el agricultor comienza por aumentar el número de especies de plantas en el sistema, a través de una variedad de prácticas de siembra. Entonces la ganadería puede integrarse con los cultivos. Esta diversificación lleva a cambios positivos en las condiciones abióticas y atrae a poblaciones de artrópodos beneficiosos y otros animales, y se desarrollan cualidades emergentes que permiten que el sistema funcione de maneras que mantengan la fertilidad, la productividad y se regulen las poblaciones de plagas (Gliessman, 2007: 201; Altieri, 2002).

#### **2.4.4 La agroecología y el manejo de la energía**

##### **2.4.4.1) La energía en la agricultura**

La agricultura, en esencia, es la manipulación humana de la captura y el flujo de energía en los ecosistemas. El hombre usa los agroecosistemas para convertir la energía solar en formas particulares de biomasa -alimento, fibra y combustible, etc.- (Gliessman, 2007: 255). La energía es el alma de los ecosistemas y de la biosfera en su conjunto, pues, en su nivel más fundamental, lo que hacen los ecosistemas es capturar y transformar energía (Gliessman, 2007: 255). La energía fluye constantemente a través de los ecosistemas en una dirección. Se introduce como energía solar y es convertida por organismos fotosintéticos (plantas y algas) en energía potencial, que es almacenada en los enlaces químicos de las moléculas orgánicas (Gliessman, 2007: 255).

En lo que respecta a los agroecosistemas, estos requieren una entrada adicional de energía – proporcionada por el hombre- además de la proporcionada por el sol. Esta entrada es necesaria, primeramente, debido a la fuerte salida de energía -muy por encima de los rangos naturales- de los agroecosistemas, causada por la cosecha. Y en segundo lugar, debido a que un agroecosistema –por su naturaleza-, debe en cierta medida, desviarse de los procesos naturales. Por lo cual, el hombre, debe intervenir en una variedad de maneras. (Gliessman, 2007: 257).

La "modernización" agrícola de las últimas décadas, ha sido en esencia, un proceso que ha aumentado las cantidades de energía presente en la agricultura, de tal manera, que a través de sus distintas formas, ésta permita el aumento de los rendimientos. En este sentido, lejos, la mayor parte de este aporte energético, ha provenido –directa o indirectamente- de combustibles fósiles no renovables (Gliessman, 2007: 257).

##### **2.4.4.2) Las entradas naturales de energía al agroecosistema**

A la energía acumulada por las plantas, a través de la fotosíntesis se la llama producción primaria, porque es la primera y más básica forma de almacenamiento de energía en un ecosistema. La energía que queda después de los procesos metabólicos necesarios para mantener las funciones vitales de las plantas, es denominada producción primaria neta y pasa a ser almacenada en los enlaces químicos de la biomasa. A través de la agricultura, esta energía almacenada en la biomasa es cosechada y utilizada,

ya sea mediante el consumo directo, o su almacenamiento en animales de granja (Gliessman, 2007: 256).

Las plantas agrícolas, son las más eficientes en términos del almacenamiento de la energía solar, pero incluso en su caso, la eficiencia de su conversión de la luz solar en biomasa rara vez supera el 1% (el 1% de la energía solar que llega a la planta se convierte en biomasa). El maíz por ejemplo, considerado uno de los cultivos alimentarios y de piensos más productivos por unidad de superficie de tierra, puede producir hasta 15.000 kg/ha/ temporada, de biomasa seca, repartidos equitativamente entre grano y hojarasca. Esta biomasa representa aproximadamente el 0,5% de la energía solar que llega al campo de maíz durante el año (Gliessman, 2007: 256).

Sin embargo, a pesar de que estos niveles de eficacia en el almacenamiento de la energía solar, son relativamente bajos, son todavía varias veces mayores que la eficiencia de conversión promedio de la vegetación natural madura, que se estima es alrededor del 0,1 % (Pimentel et al., 1978, en Gliessman, 2007: 256). Por otro lado, la producción de biomasa animal a partir de la biomasa vegetal, es aún más ineficiente, pues, los animales consumen mucha de la energía, en el mantenimiento de sus procesos metabólicos y en la respiración, este análisis se realiza normalmente en términos del contenido energético de las proteínas de la biomasa animal. En este sentido, el ganado confinado, necesita entre 20 a 120 – dependiendo del animal y del sistema de producción- unidades de energía contenida en una proteína vegetal, para producir una unidad de energía contenida en una proteína animal, lo que equivale a una eficiencia del 0,8 % y del 5% respectivamente (Gliessman, 2007: 256).

Sin embargo, si se combinan estas eficiencias de conversión, con las de producción de piensos para los animales, se evidencia la ineficiencia de los sistemas de producción animal. Así, por ejemplo, los productos vegetales que se alimentan a los bovinos de engorde en los EUA, contienen aproximadamente el 0,5% de la energía solar que llega a las plantas de las que están compuestos, mientras que la energía contenida en las proteínas de la carne de res, representa el 0,8 % de la energía contenida por dichos productos, por lo que en este caso la eficiencia total es de sólo el 0,004% (Gliessman, 2007: 256).

#### **2.4.4.3) Las entradas culturales de energía al agroecosistema**

Aunque toda la energía de los alimentos que consumimos, proviene originalmente del sol, la agricultura, necesita de energía adicional para la producción de biomasa. Esta energía adicional, es añadida al agroecosistema, bajo diferentes formas –la mano de obra del hombre, trabajo animal, y trabajo maquinal-. Además, también se requiere energía para producir las máquinas, herramientas, semillas y fertilizantes, para proporcionar de riego a los cultivos, procesar los alimentos y transportarlos al mercado (Gliessman, 2007: 257).

En este sentido, para facilitar este análisis, es útil clasificar dichos insumos energéticos por categorías, así, una distinción primaria, es la existente entre los insumos energéticos proporcionados directamente por la radiación solar, y aquellos proporcionados por las fuentes derivadas de la manipulación del entorno, llevada a cabo por el hombre. En este sentido, estos insumos han sido llamados por teóricos de la agroecología como Stephen Gliessman, “energía ecológica”, en el primer caso, y “energía cultural” en el segundo caso (Gliessman, 2007: 258).

A su vez, los insumos de energía cultural, dependiendo de la naturaleza de su procedencia, han sido clasificados en 2 grupos, los insumos biológicos y los insumos industriales. En este sentido –los teóricos de la agroecología-, han clasificado como insumos biológicos, a aquellos que provienen directamente de organismos bióticos, -incluyen el trabajo humano, el trabajo animal, el estiércol, etc.-, por otro lado, a aquellos insumos que se derivan de los combustibles fósiles, fisión radiactiva y fuentes geotérmicas e hidrológicas, los han denominado insumos industriales de energía. En este sentido, hay que recalcar, que la energía cultural, puede derivarse de fuentes ubicadas dentro de un mismo agroecosistema particular (Gliessman, 2007: 257).

#### **2.4.4.4) La agroecología y la eficiencia en el uso de la energía**

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, el aspecto clave del flujo de energía en los agroecosistemas, es el uso de la energía cultural, para dirigir y reforzar la conversión de la energía ecológica en biomasa -alimentos-. En este sentido, dado que la producción de un agroecosistema puede medirse en términos de energía, se puede evaluar, la eficiencia del uso de la energía en el agroecosistema, mediante una relación simple: la cantidad de energía contenida en la biomasa cosechada, comparada con la cantidad de energía cultural requerida para producir esa Biomasa (Gliessman, 2007: 258).

En referencia a esto, algunos estudios se han realizado (Cox, 1979; Pimentel, 1997; Pimentel, 1998), para hacer estas mediciones, llegando a la conclusión, por un lado, de que cuando se hacen ciertas modificaciones menores –que requieren energía cultural- que aumentan la abundancia de una especie de cultivo específica, en un medioambiente favorable –para ese cultivo específico-, el retorno es favorable. Pero, cuando un ecosistema natural complejo, es reemplazado por un monocultivo, compuesto por cultivos, de una forma de vida muy diferente, a la de las especies nativas, se requieren enormes cantidades de energía, en comparación con las obtenidas a partir del mencionado monocultivo (Gliessman, 2007: 258).

Así, si bien, mayores insumos -en la agricultura convencional- de energía cultural permiten una mayor productividad, no existe una relación “uno-a-uno” entre los dos, pues, simplemente las entradas de energía cultural son demasiado altas, en relación a los retornos –en la forma de cosechas-, los cuales, son –como ya se mostró- a menudo mínimos. Tal que, cuanto mayor sea la modificación de los procesos naturales que el hombre fuerza sobre el medio ambiente, en la producción de alimentos, mayor será la cantidad de energía cultural requerida (Gliessman, 2007: 259).

Es así, que se necesita mucha más energía para mantener un sistema de baja diversidad, ya que las modificaciones de las condiciones físicas y químicas del sistema, para mantener un crecimiento y desarrollo óptimos de los organismos cultivados, son mucho mayores, que las llevadas a cabo por las técnicas agroecológicas y/u orgánicas. Pues estas, debido al impulso que ejercen para el aumento de la diversidad biológica, son capaces de concentrar una cantidad mucho mayor de energía solar, en la forma de energía biológica, lista para ser direccionada hacia los cultivos –que además son naturalmente compatibles con su medio ambiente. En otras palabras, a mayor diversidad biológica, existe una mayor concentración de energía ecológica utilizable (Gliessman, 2007: 263).

Así, los agroecosistemas no mecanizados (por ejemplo, el pastoreo o el cultivo rotativo) que utilizan sólo energía cultural biológica son capaces de obtener rendimientos que varían de 5 a casi 40 cal de energía alimentaria por cada caloría de energía cultural invertida (Gliessman, 2007: 259). En los agroecosistemas mecanizados, sin embargo, los insumos de energía cultural industrial, reemplazan la mayor parte de la energía cultural biológica, permitiendo altos niveles de rendimiento, pero reduciendo en gran medida la eficiencia en el uso de la energía. En la producción de cereales como el maíz, el trigo y el arroz por ejemplo, estos agroecosistemas pueden producir de 1 a 3 calorías de energía alimentaria por cada caloría de energía cultural invertida. En la producción mecanizada de frutas y hortalizas, el rendimiento energético es, en el mejor de los casos, ligeramente superior al de la inversión energética, y en la mayoría de los casos es menor (ver Anexo F, para mayor detalle) (Pimentel y Pimentel, 1997 en Gliessman, 2007: 259).

En cuanto a la producción de animales de engorde, la relación es aún menos favorable. Por ejemplo, en los EUA, la producción de ganado vacuno, requiere alrededor de 5 cal de energía cultural para cada caloría obtenida en la carne, el cerdo requiere hasta 10 cal (<biblio>). Adicionalmente, dado que los alimentos animales se valoran más por el contenido de proteínas, que por su contenido total de energía, también se debe considerar, la eficiencia energética de su producción, en términos de la energía contenida en una proteína de carne, en comparación con la energía contenida en el alimento consumido por estos, en estos términos, cada caloría de proteína en la leche, carne de cerdo y carne de res, requiere entre 30 y 80 cal de energía para ser producida (Gliessman, 2007: 258).

Por lo tanto, se puede concluir, que aunque el uso de una gran cantidad de energía cultural, permite que los agroecosistemas convencionales sean más productivos que otros, estos sistemas no están logrando un buen retorno de su inversión energética. Por otro lado, una producción de alimentos que sea más eficiente, energéticamente es posible, si se reducen los insumos de la energía cultural industrial, y se aumenta la inversión en energía cultural biológica.

#### **2.4.4.5) Las entradas de energía industrial y el problema de la sostenibilidad en los agroecosistemas convencionales**

Una vez que la agricultura comenzó a mecanizarse, el uso de la energía de fuentes culturales industriales aumentó dramáticamente. La mecanización y la energía cultural industrial aumentaron considerablemente la productividad, pero también cambiaron la naturaleza de la producción agrícola. Tal que, el trabajo humano y animal fue desplazado, y la agricultura se vinculó con la producción y el consumo de combustibles fósiles. A este respecto, se presenta en el Anexo G un gráfico de los componentes energéticos utilizados para la producción de maíz en los EUA, a principios de los 90s. Y como se podrá observar, la energía cultural biológica –en forma de trabajo humano–, es una parte mínima de este sistema agroindustrial.

La energía cultural industrial, es introducida en la agricultura convencional, directa e indirectamente. El uso directo, se produce por ejemplo, cuando ésta energía, se utiliza para los tractores de potencia y los vehículos de transporte, para ejecutar maquinaria de procesamiento y bombas de irrigación, o alimentar el calor de los invernaderos fríos. El uso indirecto de energía, por otro lado ocurre cuando la energía cultural industrial, se utiliza fuera de la granja para producir la maquinaria, los vehículos, los insumos químicos y otros bienes y servicios que se emplean en la operación agrícola

El problema con el uso de estas fuentes de energía, como entradas para el agroecosistema, es que a pesar de que, la energía cultural industrial es de una calidad más alta que la energía solar y la energía cultural biológica<sup>15</sup>, la mayoría de estos insumos de energía provienen de fuentes no renovables, -combustibles fósiles-. Ahora bien, según las leyes de la termodinámica, para concentrar energía, se debe gastar energía, y no se puede generar más energía en el proceso, por lo que es igualmente necesario, enfocarse tanto en la cantidad absoluta de trabajo, que se puede realizar por cada kilocaloría, de una determinada forma de energía, como por la cantidad total de energía que se gasta, para transformarla en dicha forma de energía (Gliessman, 2007: 262) (Odum, 1969).

En este sentido, en el caso de la agroindustria, la producción de fertilizantes –especialmente los fertilizantes nitrogenados- representa casi un tercio de toda la energía utilizada en la agricultura moderna, y los costos energéticos de su producción, debido a su uso intensivo en la agricultura, como a la enorme cantidad de energía requerida para producirlos, son muy altos en relación a la producción agrícola resultante (Pimentel y Pimentel, 1997).

Sin embargo, las tendencias actuales indican que el uso de combustibles fósiles en la agricultura continuará aumentando para satisfacer las crecientes necesidades de producción (Pimentel y Pimentel, 1997), resultando en un agotamiento más rápido de las reservas mundiales de petróleo. No obstante, de acuerdo con el informe “International Energy Outlook 2016”, publicado por la Administración de Información de Estados Unidos (EIA, por sus siglas en inglés), el suministro mundial de petróleo crudo, hidrocarburos líquidos y biocombustibles, será suficiente para satisfacer la demanda mundial solamente hasta el año 2040. Por lo que si la estrategia para satisfacer las demandas alimentarias de la creciente población mundial, sigue dependiendo de estas fuentes energéticas, comenzarán a surgir graves problemas ecológicos, económicos y sociales, debido en primer lugar a la –pronosticada-escases en sí, y en segundo a la enorme vulnerabilidad de la agricultura convencional ante los cambios en el precio del petróleo.

Por otro lado, el uso de insumos energéticos culturales industriales, han permitido –hasta ahora- en cierta forma ignorar los procesos ecológicos, así, por ejemplo, métodos como la aplicación de fertilizantes inorgánicos enmascaran la disminución de la fertilidad del suelo, o el uso de plaguicidas contribuyen a ocultar las disminuciones en la biodiversidad agrícola-. Esta situación, lejos de ser un beneficio –excepto para las empresas agroindustriales, a costa del resto de la sociedad-, constituye, en un gran perjuicio, pues –como se ha observado a lo largo de este capítulo-, cuando los procesos ecológicos son ignorados, la degradación ambiental comienza a aparecer y a expandirse en el agroecosistema.

En este sentido, las consecuencias de ignorar estos procesos ecológicos, son cada vez más evidentes, así pues, los problemas de pérdida de materia orgánica, lixiviación de nutrientes, degradación y erosión del suelo, van en aumento. Adicionalmente, la contaminación de los suministros de agua y el bombeo excesivo de las aguas subterráneas, están provocando el agotamiento de los acuíferos y la consiguiente escasez de agua (Gliessman, 2007: 262).

---

<sup>15</sup>1 kcal de energía en forma de combustible fósil, por ejemplo, es capaz de hacer aproximadamente 2000 veces más trabajo que 1 kcal de radiación solar.

Por otro lado, las plagas y las enfermedades han desarrollado resistencia al uso masivo de pesticidas, y los plaguicidas, a su vez, han contaminado tanto los ambientes del agroecosistema como los ecosistemas naturales, han causado problemas de salud a los agricultores y trabajadores agrícolas y están destruyendo poblaciones de insectos y microorganismos beneficiosos (Gliessman, 2007: 262).

En conclusión, al examinar la agricultura convencional a través de la óptica de la energía, se revela una fuente crítica de insostenibilidad. Pues, la agricultura convencional, utiliza hoy más energía para producir, procesar, transportar y comercializar alimentos que en su propia producción, y la mayor parte de esta energía invertida, proviene de fuentes con un suministro finito. Se ha llegado a depender de los combustibles fósiles para la producción de alimentos, sin embargo, los combustibles fósiles no siempre estarán disponibles en abundancia. Además de esto, la dependencia del uso de combustibles fósiles en la agricultura, está relacionada con prácticamente cualquier otra fuente de insostenibilidad en los sistemas de producción de alimentos (Gliessman, 2007: 262).

#### 2.4.4.6) La agroecología y la energía cultural biológica

La energía cultural biológica, es cualquier aporte de energía con una fuente biológica bajo el control humano, esto incluye el trabajo del hombre, de los animales y sus subproductos, así como cualquier actividad o subproducto biológico dirigido por el hombre. Algunas de las diferentes formas de energía cultural biológica, con sus valores energéticos aproximados, se presentan a continuación (Gliessman, 2007: 259).

**Tabla 5: Contenido energético de varios tipos de insumos de energía cultural biológica para la agricultura**

Tipo de entrada energética	Valor energético
Trabajo humano, pesado (limpieza con un machete)	400–500 kcal/hr
Trabajo humano, luz (conducir un tractor)	175–200 kcal/hr
Trabajo de animales de tiro grandes	2400 kcal/hr
Semilla producida localmente	4000 kcal/kg
Estiércol de vaca	1611 kcal/kg
Estiércol de cerdo	2403 kcal/kg
Abono comercial	2000 kcal/kg
Biogás	1730 Kcal/kg

Fuente: Cox, G.W. and M.D. Atkins. 1979. *Agricultural Ecology*. Freeman: San Francisco.; Pimentel, D. and M. Pimentel (eds.), 1997. *Food, Energy, and Society*. 2nd ed. University Press of Colorado: Niwot, Colorado.; Zhengfang, L. 1994. Energetic and ecological analysis of farming systems in Jiangsu Province, China. Presented at the 10th International Conference of the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Lincoln University, Lincoln, New Zealand, December 9–16.

Elaboración: Gliessman, 2007

La energía cultural biológica es renovable en la medida en que se deriva de la energía alimentaria -cuya fuente última es la energía solar-. Por otro lado, la energía cultural biológica, también es eficiente a la hora de facilitar la producción de biomasa cosechable, pues, como se ha visto anteriormente, los agroecosistemas que dependen principalmente de la energía cultural biológica, son capaces de obtener las proporciones más favorables de la relación producción-insumos (Gliessman, 2007: 259).

En este sentido, a lo largo de la historia, el trabajo humano ha sido el insumo cultural clave en la agricultura desde sus inicios, y en muchas partes del mundo sigue siendo el insumo de energía primaria, junto con el trabajo animal (Grain, 2015). Así, las elevadas proporciones de energía alimentaria, producida por estos sistemas, en relación con la energía invertida, oscila entre 10:1 y 40:1, lo que refleja la eficiencia, con la que el trabajo humano, puede dirigir la conversión de la energía solar en material cosechable (Rappaport 1997; Pimentel y Pimentel, 1971; Gliessman, 2007: 262).

Por otro lado, muchos otros tipos de sistemas tradicionales de producción de alimentos no mecanizados –donde la energía cultural biológica es el insumo primario–, obtienen también un rendimiento bastante favorable de su inversión de energía cultural. Por ejemplo, en los agroecosistemas pastorales –el ganado de campo abierto–, aquellos en los que el pastoreo y el cuidado de los animales, son las principales actividades humanas, y donde los animales obtienen su energía alimentaria a partir de la vegetación natural (en tierras que podrían no ser adecuadas para otras formas de agricultura, por lo que pueden transformar la energía contenida en la biomasa, que los seres humanos no pueden consumir directamente), las proporciones entre la energía alimentaria producida y la energía cultural invertida oscilan entre 3:1 y 10:1. (Gliessman, 2007: 259).

En cuanto al uso de trabajo animal, aunque el uso de mano de obra animal aumenta la entrada de energía cultural biológica total y baja la relación de energía recolectada a 3:1, esto, permite una agricultura permanente, aumenta el enriquecimiento del suelo –debido al abono–, y permite la producción de carne, leche y productos de origen animal. Además, los animales consumen biomasa que no puede ser consumida directamente por los seres humanos, lo que reduce su coste energético relativo (Gliessman, 2007: 259).

Por lo tanto, se puede concluir, que la energía cultural biológica es un componente importantísimo para de la agricultura sostenible, pues, los insumos energéticos que esta aporta al campo –a través del trabajo humano, animal, etc.–, y que ayudan a transformar una mayor proporción de energía solar, en energía alimentaria cosechable, son renovables, pues, –al ser aportes biológicos– sus métodos dependen de entradas energéticas ecológicas –dependientes de la energía del sol–, situación que posibilita la manutención del agroecosistema indefinidamente en el tiempo. En otras palabras, las entradas de energía cultural biológica, en el agroecosistema, toman ventaja de la primera ley de la termodinámica, pero sin dejar de lado la segunda ley de la termodinámica.

## **2.5 La agroecología y lo social**

### **2.5.1 La inoperancia e incompatibilidad de los métodos agrícolas convencionales, frente a la realidad de los campesinos de las naciones en vías de desarrollo.**

A pesar de la creciente industrialización de la agricultura, la gran mayoría de los productores agrícolas alrededor del mundo –un total de aproximadamente 1.400 millones de personas, solamente en las zonas de secano propensas a riesgos de los países en vías de desarrollo– (Altieri, 2002), son pequeños productores que todavía cultivan los valles y laderas de los paisajes rurales, con métodos tradicionales y de subsistencia, siendo sus sistemas agrícolas de pequeña escala, complejos y diversos, que a rasgos generales, suelen presentar las siguientes limitaciones:



**Tabla 6: Limitaciones más generalizadas para pequeños campesinos**

<b>Características de los agricultores pobres</b>	<b>Restricciones a las que están expuestos los agricultores pobres</b>
Escaso acceso a la tierra.	Ambientes heterogéneos y erráticos.
Poco o nada de capital.	Fallos en el mercado.
Pocas oportunidades de empleo fuera de la finca.	Lagunas institucionales.
Las estrategias de ingresos son variadas y complejas.	Ambientes heterogéneos y erráticos.
Sistemas agrícolas complejos y diversos en ambientes frágiles	Sesgos públicos.
Escaso acceso a la tierra.	Tecnologías inapropiadas.

Fuente: Altieri, M. A. (2002);

Elaboración: Autor

Como consecuencia de estas limitantes, se puede afirmar, que en su mayor parte, los agricultores con pocos recursos han obtenido poco o nada de la “Revolución Verde” (Pearse, 1980, en Altieri, 2002). Pues, como resulta obvio, las tecnologías “modernas” no son neutras. Es decir, aquellos individuos con las tierras más grandes o mejor dotadas –y por la tanto con más recursos-, ganan más, mientras que los agricultores con menos recursos a menudo pierden, situación, que ocasiona que las disparidades de ingresos a menudo se acentúen (Shiva, 1991, en Altieri, 2002).

Por otro lado, las áreas en donde estos campesinos se ubican, –especialmente en los países subdesarrollados-, a menudo están alejadas de muchos de los servicios y de la infraestructura moderna. Lo que hace a estos sistemas agrícolas demasiado marginales para la agricultura intensiva, y alejados de los mercados y las instituciones (Wolf, 1986 en Altieri, 2002). Por lo que, no solamente las tecnologías agrícolas “modernas” son inapropiadas para los agricultores pobres, sino que los campesinos además, están generalmente excluidos del acceso al crédito, la información, el apoyo técnico y otros servicios que les habrían ayudado a utilizar y adaptar estos nuevos insumos, si así lo hubieran deseado (Pingali et al., 1997, en Altieri, 2002).

Esta situación, -según Altieri (2002)-, se traduce, en que alrededor de 1.400 millones de campesinos del mundo subdesarrollado, no se vean afectados positivamente por la tecnología agrícola moderna. Puesto que los agricultores no pueden beneficiarse de tecnologías que no están disponibles, asequibles o que no son apropiadas a sus condiciones. Además, muchos de estos insumos, presentan problemas y riesgos especiales para los agricultores financieramente más débiles, en particular cuando los suministros y el crédito para facilitar las compras son inadecuados.

Así, la necesidad urgente de combatir la pobreza rural y de conservar y regenerar los ecosistemas deteriorados de las pequeñas explotaciones, requiere una búsqueda activa de nuevos tipos de investigación agrícola y estrategias de manejo de recursos. En este sentido, a lo largo del mundo se han multiplicado iniciativas de parte de organizaciones no gubernamentales (ONG), que sostienen desde hace mucho tiempo, que una estrategia de desarrollo agrícola sostenible, que regenere los ecosistemas, debe basarse en principios agroecológicos, así como en un enfoque más participativo para el desarrollo y la difusión de la sus tecnologías, que resuelva los problemas de pobreza, inseguridad alimentaria y degradación ambiental (Altieri et al., 1998).

Adicionalmente, analistas prominentes –como Conway (1997), Pinstup, Andersen y Colen (2000), por ejemplo- coinciden en que, para aumentar la seguridad alimentaria en el mundo subdesarrollado,

la producción adicional de alimentos debe provenir de sistemas agrícolas ubicados en países donde se concentre la mayoría de los pobres. Así, según Altieri (2002), para corregir esta situación, los sistemas agrícolas con enfoque en la gestión de los recursos naturales –agroecológicos y similares- (SAEGRN), deben abordar directa y simultáneamente los siguientes objetivos:

1. Mitigación de la pobreza.
2. Seguridad alimentaria y autosuficiencia.
3. Gestión ecológica de los recursos productivos.
4. Empoderamiento de las comunidades rurales.
5. Establecimiento de políticas públicas de apoyo compatibles.
6. Uso eficiente de los recursos

En este sentido, las estrategias SAEGRN deben ser aplicables en las condiciones altamente heterogéneas y diversas en las que viven los pequeños agricultores, y deben ser ambientalmente sostenibles, basadas en el uso de los recursos locales y el aprovechamiento del conocimiento indígena relacionado (Altieri, 2002). A su vez, el énfasis en cuanto a la productividad, debe ser en la mejora de los sistemas agrícolas enteros, en lugar del rendimiento de productos específicos. Por lo que la generación tecnológica y la investigación, deben enfocarse en las necesidades socioeconómicas y las circunstancias ambientales de los agricultores con escasos recursos (Blauert y Zadek, 1998).

## **2.5.2 La agroecología y su compatibilidad con la realidad de los pequeños productores campesinos**

### **2.5.2.1) Las técnicas agroecológicas y la disminución del gasto en las operaciones agrícolas**

Los enfoques agroecológicos, se basan en el uso de los recursos disponibles localmente tanto como sea posible –aunque no rechazan totalmente el uso de insumos externos-. En este sentido –como se explica anteriormente-, los conceptos ecológicos que se utilizan para favorecer los procesos naturales, y las interacciones biológicas optimizan las sinergias, para que las granjas diversificadas puedan patrocinar su propia fertilidad del suelo, su propia protección de cultivos y se den las condiciones para que existan mejoras “automáticas” en la productividad. Por otro lado, al ensamblar cultivos, animales, árboles, suelos y otros factores en esquemas diversificados espacio-temporales, se optimizan varios procesos cruciales para determinar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (Vandermeer et al., 1998).

Tales enfoques alternativos, pueden describirse como tecnologías de bajos insumos. Sin embargo, el conocimiento, la cantidad de mano de obra, las habilidades y manejo que se requieren como insumos para hacer que la tierra y otros factores de producción sean más productivos es bastante sustancial. En otras palabras, estos constituyen métodos intensivos en trabajo, conocimiento y gestión (Altieri, 1999).

Así, por un lado, al reducir el uso de insumos fuera de la finca y mejorar la eficiencia de los sistemas agrícolas, y por otro, al mejorar la biodiversidad funcional de los agroecosistemas, así como la conservación de los recursos existentes en la finca, se reducen los costos de las operaciones agrícolas y se aumentan las ganancias. (Gliessman, 2007: 327)

### **2.5.2.2) Alta productividad**

En general, la mano de obra agrícola tiene un alto rendimiento por unidad de insumo. Además, las tasas de rendimiento entre insumos y productos en términos energéticos, son favorables, por lo que el rendimiento energético de la mano de obra gastada en una granja campesina típica, es lo suficientemente alto como para asegurar la continuación *sine die* del agroecosistema. (Altieri, 2002; Gliessman, 2007: 327)

Por otro lado, en la mayoría de los sistemas de cultivos múltiples, desarrollados por los pequeños productores, el rendimiento en términos de los productos cosechables por unidad de área, a un mismo nivel de manejo, es mayor que en los cultivos únicos. En este sentido, las ventajas que se dan en el rendimiento, debido a la reducción de la incidencia de plagas y al uso más eficiente de nutrientes, agua y radiación solar, varían en incrementos en la productividad de entre el 20 al 60% (Francis, 1986).

Es así, que el conjunto de prácticas tradicionales de manejo de cultivos, utilizadas por muchos agricultores con escasos recursos, representa un rico medio, para los trabajadores modernos que buscan crear nuevos agroecosistemas bien adaptados a las circunstancias agroecológicas y socioeconómicas locales de los campesinos, más aún cuando estas prácticas son perfeccionadas y complementadas con la investigación y el desarrollo de tecnologías agroecológicas modernas (Altieri, 1999).

### **2.5.2.3) Las técnicas agroecológicas y su compatibilidad con las técnicas agrícolas tradicionales**

En la actualidad, muchos científicos agrícolas, han argumentado que el punto de partida en el avance de nuevos enfoques de desarrollo agrícola, en favor de cumplir con los 5 puntos arriba señalados, son los mismos sistemas que los agricultores tradicionales han heredado a lo largo de los siglos (Chambers, 1983). Pues, estos sistemas agrícolas complejos, adaptados a las condiciones locales, han ayudado a los pequeños agricultores a manejar de manera sostenible, ambientes difíciles y a satisfacer sus necesidades de subsistencia sin depender de la mecanización, fertilizantes químicos, pesticidas u otras tecnologías de la agricultura convencional (Denevan, 1995 en Altieri, 1999). Además, estos sistemas milenarios, ofrecen modelos prometedores para otras áreas –policultivos, sistemas agroforestales, etc- ya que promueven la biodiversidad, y mantienen rendimientos durante todo el año (Altieri, 1999).

En este sentido, la mencionada estrategia de minimizar los riesgos mediante la plantación de varias especies de plantas y variedades de cultivos estabiliza los rendimientos a largo plazo, promueve la diversidad de la dieta y maximiza los rendimientos incluso con bajos niveles de tecnología y recursos limitados. Así, la mayoría de los sistemas campesinos, son productivos a pesar de su bajo uso de insumos químicos (Gliessman, 2007:188).

### 2.5.3 Agroecología y las relaciones sociales, un cambio de paradigma

#### 2.5.3.1) La agricultura convencional y la marginalización de los pequeños productores

La agricultura está siendo drenada de su sentido trascendente, el paradigma que se ha impuesto tras la llegada de la “revolución verde”, pretende reducir las –una vez complejas- interacciones sociales que circunscriben a los sistemas agrícolas, a simples transacciones mercantiles, en un sistema organizado para satisfacer las demandas del capital y poco más (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 327).

En todo el mundo, las comunidades agrícolas rurales están en declive, sociedades una vez prosperas, están hoy disminuidas, regiones enteras despobladas por la emigración, las generaciones viejas fenecen sin haber podido transmitir las tradiciones y saberes legados por sus antepasados desde tiempo inmemorial (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 327; Grain 2008). En los países “en vías de desarrollo”, los agricultores y sus familias están saliendo de las zonas rurales en proporciones alarmantes, debido a que los precios locales de los productos agrícolas, se derrumban, a medida que productos de muy baja calidad pero más baratos son importados bajo acuerdos comerciales (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 327).

Así, cuando las economías de las comunidades rurales decaen, su tejido social también decae<sup>16</sup>. Pues, al reducirle al hombre –ente de esencia trascendente-, de ser un miembro perteneciente a una comunidad vibrante, interactiva y saludable, a ser un eslabón de una cadena comercial, muchas de las razones de ser y de hacer de este, se pierden. Esta involución psíquica (de la auto-apreciación de los individuos) y económica –explicada en cierto detalle en el capítulo I-, trae consigo consecuencias muy graves -como por ejemplo el crecimiento de la delincuencia, la precarización de la educación, el aumento del maltrato familiar, el estrés mental y el abuso de sustancias psicotrópicas-, que ponen en marcha un proceso de degradación en los ámbitos tanto sociales como ecológicos, que afectan al agricultor, a sus comunidades y a los paisajes en los que vive. (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 328).

Por otro lado, para aquellos expulsados de sus tierras -por una variedad de cambios en la forma en que la cadena alimentaria está estructurada y opera- que se vieron forzados a migrar, la vida urbana a menudo no responde a sus esperanzas y expectativas, pues, con demasiada frecuencia, éstos se encuentran con condiciones insalubres de vida en las ciudades, viviendas pobres y pocas oportunidades para el pleno empleo, situaciones, que contribuyen al empeoramiento social y espiritual en las ciudades. (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 328).

A pesar de aquello, según la sabiduría convencional, las técnicas agroindustriales y la agricultura a gran escala, mejoran la eficiencia del sistema alimentario, ya que las granjas más grandes, pueden producir más a menores costos económicos, ventajas, que son cada vez más indispensables, a medida que la agricultura se hace más intensiva en capital. Sin embargo, como hemos visto a lo largo de esta disertación, la mayoría de los elementos ecológicos de la sostenibilidad en las granjas se pierden o se comprometen a medida que la escala se hace demasiado grande. (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 329).

---

<sup>16</sup> Este desmoronamiento ampliamente (por ejemplo, Wendell Berry, Gene Logsdon, Donald Worster, Wes Jackson, etc.).

Por otro lado, rara vez se tienen en cuenta los costes ecológicos y fisiológicos de esta escala de explotación en la contabilidad normal de costes, pero, cuando esta se realiza, resulta que para muchos cultivos, los costos reales de producción son en muchos casos incluso negativos (Sukhdev, 2012). Además, debido a que los productores más grandes, por causa de su volumen, pueden “darse el lujo” de vender a un margen inferior, si se ven forzadas a hacerlo —como de hecho lo son— por los intermediarios de la cadena alimentaria, la mayor parte de los beneficios que obtienen —los propietarios más grandes sobre los más pequeños—, va a los intermediarios y no al agricultor o a la comunidad agrícola (Gliessman, 2007: 330).

En este sentido, una parte esencial de este mismo problema, es la disolución de las relaciones —que no sean meramente mercantiles— productor-consumidor, puesto que cuanto más desconectados están el agricultor y el consumidor, mayor es el número de eslabones de la cadena agroindustrial —corredores, procesadores, distribuidores, transportistas, empaquetadores, mayoristas y minoristas—, y mayor es la cantidad de dinero del consumidor, que se desvía del agricultor, así como la “necesidad” de una producción de alimentos a gran escala e impulsada exclusivamente por criterios rentistas (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 330)

Además, en la mayoría de los casos, el envío, el empaquetado, y las funciones de comercialización son realizadas por grandes empresas —en muchos casos transnacionales—, que han aprovechado al máximo la integración vertical, pues, cada empresa posee firmas en todos los eslabones de la cadena de los sistemas alimentarios, desde las semillas al transporte marítimo, hasta el procesamiento, la distribución y la comercialización, situación, que ha concentrado a niveles peligrosos, el poder económico —y por lo tanto político—, de los grupos que las controlan (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 334).

Por estas razones, hay poco espacio para los agricultores de pequeña escala o familiares, en un sistema en el que el producto de los agricultores es una mercancía en un mercado global, controlado por enormes empresas verticalmente integradas. Por lo tanto, los pequeños agricultores, son —progresivamente— obligados a vender sus tierras, las cuales son concentradas por las mismas grandes empresas o por los agricultores a gran escala que han aprendido a adaptarse al sistema, marginación, que además implica el gran problema de la migración campo-ciudad —con todas sus consecuencias.

En resumen, desde el punto de vista de la producción, los agricultores están cada vez más a merced de un sistema que los separa de los consumidores y les quita cualquier opción, que no sea sino jugar según las reglas de la agroindustria, a menudo a costa de sus propios valores tradicionales y de su calidad de vida. A la vez que las ganancias son acaparadas, en su gran mayoría por los grandes emporios agroindustriales, mientras que por otro lado, las técnicas propagadas por la agricultura convencional, degradan el mismo medioambiente del que dependen estos agricultores para la producción. ¿Cómo ha sucedido esto?, en gran parte debido al declive en las relaciones entre las comunidades agrarias y las granjas familiares con los consumidores (Gliessman, 2007: 332).

### **2.5.3.2) La agricultura convencional y el aislamiento de los consumidores**

En el esquema de los sistemas agroalimentarios modernos, gran parte de los alimentos, deben viajar una larga distancia para llegar al consumidor –por lo que estos no son particularmente frescos-, consecuentemente, una de las cualidades principales, que busca el sistema en la generación de sus productos, es la perdurabilidad, tanto en los procesos de selección y producción de semillas –ingeniería genética-, como en los procesos de cría, sacrificando –en muchos de los casos- el contenido nutritivo de los alimentos (Gliessman, 2007: 331).

Adicionalmente, muchos de estos alimentos, en orden de sobrevivir al transporte a larga distancia, deben ser procesados y envasados. Procesos, en los cuales se añade conservantes y una variedad de otros ingredientes –como la sal, el azúcar y las grasas- relacionados con la obesidad, el cáncer y otros problemas de salud. Así, se podría decir que existe la percepción de haber más opciones de alimentos, sin embargo, gran parte de esa comida no es fresca, es menos sabrosa y menos saludable –pudiendo ser incluso perjudicial-. Por otro lado, debido a la homogeneización del suministro de alimentos, las diferencias regionales y culturales en la cocina y la dieta están desapareciendo lentamente (Gliessman, 2007: 331).

Por otro lado, cuando se pierde toda conexión entre aquellos que cultivan los alimentos y aquellos que los consumen, se pierde el contacto con todos los hechos biológicos y sociales que llevan los alimentos de los campos a la mesa, y la comida, es en adelante relegada a ser una mera mercancía. A este respecto, es preciso señalar que el monocultivo, la labranza intensiva, la dependencia de insumos externos, la siembra de semillas genéticamente modificadas, etcétera, existen debido a lo bien que sirven al sistema alimentario convencional, pues, queda en evidencia que cuando la comida es una mera mercancía, y el único objetivo de su producción es la extracción de ganancias, las prácticas insostenibles florecen, como consecuencias de ese mismo paradigma (Gliessman, 2007: 331).

En este sentido, la agroindustria ha manipulado los gustos y los comportamientos de los consumidores, creando más demanda para los productos con el mayor potencial de ganancia, los cuales, por otro lado, resultan ser, exactamente los mismos productos que tienen los mayores costos ambientales –que más dependen de prácticas insostenibles (Gliessman, 2007: 331). Así, frente a esta situación, los consumidores, aislados como están, del proceso de producción y distribución de tales alimentos, están también por lo tanto, aislados de la información indispensable –sobre los impactos en su salud y la de los ecosistemas, por ejemplo- para tomar una decisión mejor fundamentada respecto a los productos alimentarios que consumen (Gliessman, 2007: 331).

### **2.5.3.3) La agroecología y la re-unión entre productores y consumidores**

Frente a lo expuesto, científicos como Altieri, Gliessman o Francis, afirman que muchos de los problemas creados por la agroindustria, pueden ser resueltos al mismo tiempo, mediante el restablecimiento de la conexión entre los agricultores y los consumidores. Pues, si los agricultores tienen alternativas al modelo agroindustrial y al oligopolio del sistema alimentario, estos pueden permanecer en la tierra y cultivarla de manera rentable utilizando prácticas sostenibles. Por otro lado, si los consumidores están en contacto con el proceso de producción de los alimentos, estos se hacen conscientes de cómo sus decisiones y comportamientos, afectan los métodos de cultivo y

procesamiento de alimentos, y por ende, su salud, la del medio ambiente y todo el funcionamiento del sistema alimentario.

En este sentido se puede concluir, por un lado, que existe una necesidad real, de que más tierras sean cultivadas bajo una ética de administración nacida de agricultores independientes conjuntamente con participación de sus comunidades, fuera de las restricciones y las exigencias del oligopolio agroindustrial, y por otro, que la disolución de la relación productor-consumidor, ha sido una de las causas profundas para la tendencia a alejarse de prácticas y relaciones sostenibles. Por todo lo cual, se puede decir que a medida que crece la distancia física y ontológica entre las personas que cultivan alimentos y las personas que los consumen, también crece la oportunidad para la explotación de ambos. Así, una manera importante de asegurar que esta explotación no ocurra, es devolver la "localidad" a la agricultura (Gliessman, 2007: 332).

Así, reunir a los consumidores y a los agricultores, es equivalente a nada menos que refundar el sistema alimentario, pues, en su consecución, están implícitas las siguientes características en cuanto a las relaciones sociales (Gliessman, 2007: 331):

- La producción y el consumo de alimentos tienen una base bio-regional.
- La cadena de suministro de alimentos tiene un número mínimo de enlaces.
- Los agricultores, consumidores, minoristas, distribuidores y otros actores, existen en el contexto de una comunidad interdependiente, lo que les permite establecer relaciones comunitarias estrechas.
- Existen oportunidades para el intercambio de conocimiento e información entre todos los que participan en el sistema alimentario.

En cuanto a la perspectiva ecológica, la producción y consumo local de alimentos, reduce la cantidad de energía fósil necesaria para transportar los alimentos al consumidor, por otro lado, se necesita gastar menos energía para procesar o almacenar alimentos una vez que se cosechan, ya que estos pueden ser consumidos inmediatamente después. A su vez, los residuos pueden ser devueltos más fácilmente a la finca, promoviendo el ciclo de nutrientes y reduciendo la dependencia de los insumos de nutrientes externos. Además, la diversidad agroecosistémica y regional puede ser más fácil de fomentar, creando una integración saludable entre las áreas urbanizadas, los paisajes de trabajo y los ecosistemas naturales (Gliessman, 2007: 332).

Económicamente, las economías locales prosperan en los sistemas alimentarios locales. El dinero gastado en alimentos cultivados localmente puede generar casi el doble de ingresos para la economía local que el dinero gastado en alimentos importados a la localidad (Halweil, 2004, en Gliessman, 2007: 332). El dinero recircula dentro de la comunidad, en lugar de ser enviado a compañías distantes y todos los sectores de la comunidad se benefician de este flujo local (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 333).

Por otro lado, uno de los aspectos problemáticos del actual sistema alimentario mundial, el gran número de "eslabones" en la cadena alimentaria entre el agricultor y el consumidor, es en buena parte superado, tal es así, que la importancia de las cadenas de suministro de alimentos cortas, para el

desarrollo rural, ha sido reconocido, y está ganando atención como un componente importante para lograr la sostenibilidad del sistema alimentario (Renting et al., 2003)

Además, los arreglos tradicionales de distribución de alimentos también pueden incorporar cadenas de suministro de alimentos más cortas, particularmente cuando están restringidas a una alimentación local, así, supermercados, tiendas de alimentos, restaurantes etc., pueden comprar una gran parte de su comida directamente de los productores locales (Gliessman, 2007: 333).

Así, se puede concluir, que para ser sostenible, la agricultura necesita un “nuevo” paradigma una nueva "cultura" que la rodee, y que promueva prácticas sostenibles en lugar de ayudar a destruirlas, y para poner este tipo de cultura de nuevo en la agricultura, se debe restablecer las conexiones entre la granja y la mesa, restablecer las relaciones humanas tradicionales en torno a la comida –que siempre fueron más que económicas-, y promover los valores en relación con el consumo de alimentos que miran más allá de estrecho interés propio.

#### **2.5.3.4) Redes Alternativas de Productores**

Habiendo señalado la importancia de la localidad para la sustentabilidad de los sistemas alimentarios, sin embargo, eso no quiere decir, que la producción agroecológica se limite únicamente al mercado interno, pues, incluso si están comprometidos a "comer localmente", los consumidores siempre querrán tener disponibles algunos productos alimenticios que están fuera de temporada o son imposibles de cultivar localmente.

En este sentido, existen las denominadas “Redes Alternativas Ampliadas de Productores” (APNs por sus siglas en inglés), que se presentan como alternativas al sistema alimentario mundial. Al respecto Gliessman (2007: 336), señala que una APN que se extiende más allá de una bioregión agrícola, puede todavía crear cadenas de suministro de alimentos más cortas, permitir el intercambio democrático de información e incluso –en un sentido virtual, promover una comunidad basada en los alimentos-. Estas redes ampliadas aprovechan las infraestructuras de comunicación y distribución existentes para permitir que el consumidor y el productor realicen transacciones directamente a pesar de su separación física.

En este sentido, de los productos que son comercializados en estas redes, son aquellos que no son rápidamente perecederos, tienen un alto valor, y pueden ser enviados fácilmente. Ejemplos incluyen chocolate, especias y café. El café es el ejemplo principal de tal producto, pues, es el segundo producto más valioso que se comercializa globalmente después del petróleo (Gliessman, 2007: 336).

#### **2.5.3.5) Un ejemplo de Redes Alternativas Ampliadas de Productores, el caso del café**

Esta distancia del comercio cafetalero, ha permitido que se convierta en una de las cadenas alimentarias más explotadoras, con varias corporaciones transnacionales controlando el asado, la venta y la distribución del café producido por más de 25 millones de –en su mayoría- pequeños productores. En este sentido, las décadas pasadas vieron las precios del café pagados al agricultor, alcanzar los niveles más bajos de la historia, mientras que los precios pagados por los consumidores subieron. Por lo que se puede afirmar que la explotación se está produciendo en ambos extremos de la cadena alimentaria (Bacon et al., 2007, en Gliessman 2007: 337).



Frente a esta situación, se han desarrollado dos tipos de redes extendidas para poder proporcionar café a los consumidores de los países desarrollados sin contribuir a la explotación de los cafetaleros en los países en desarrollo (Gliessman, 2007: 337).

La primera consiste en la compra directa del café por el consumidor a las cooperativa de productores, en donde el transporte es facilitado por determinadas ONGs. En el segundo tipo de red extendida, se utilizan canales tradicionales de distribución, pero se eliminan los enlaces de la cadena de distribución, un ejemplo de este caso, es el café Certificado de Comercio Justo para la venta en muchas tiendas de alimentos de los EUA, así como por internet. Ambos tipos de redes pueden proporcionar a los consumidores conocimientos sobre las circunstancias de la producción, la distribución del producto y su contraste con el sistema alimentario mundial (Gliessman, 2007: 337).

#### **2.5.3.6) El papel de la información en la agroecología vs. la agroindustria**

Al separar a los agricultores y los consumidores, el sistema alimentario mundial, ha cambiado fundamentalmente la naturaleza del intercambio de información y la comunicación entre los actores del sistema. Así, en la actualidad la información que fluye a través del sistema actual, es en su mayoría controlada y mediada por los intereses corporativos que reciben hasta el 92% por cada dólar consumido. En este sentido, varias investigaciones concluyen, que a estos intereses les conviene sobremanera, que los consumidores sepan lo menos posible sobre los orígenes, el contenido nutritivo, el procesamiento y las circunstancias económicas de los alimentos que ingieren (Gliessman, 2007: 334).

Para lograrlo, sus estrategias de marketing se han enfocado, en desviar la atención tanto como sea posible, hacia los aspectos fetichizados del consumo de alimentos, por ejemplo dietas de moda, la construcción de la imagen e identidad, etc. Así lo que los consumidores "quieren", es manipulado en gran medida por el oligopolio del suministro de alimentos (Gliessman, 2007: 334).

Es evidente que estas prácticas son coercitivas, y contrarias a la libertad individual, pues, en términos objetivos, ésta depende mucho del libre flujo de información y de la comunicación abierta. Pues, para que un hombre ejerza su capacidad de libre albedrío, este debe tener pleno acceso al conocimiento sobre sus alternativas, así como de las posibles consecuencias de sus decisiones para si mismo y para su entorno (Gliessman, 2007: 334).

Por el contrario, los sistemas agroecológicos –y similares–, dan poder al consumidor y a las personas que realmente cultivan alimentos, y fomentan un flujo libre de información sin distorsión, y sin filtrar la comunicación entre las diferentes partes del sistema. Pues, en estos sistemas, el intercambio democrático de información es indispensable, por un lado, al ser la base para que los consumidores entiendan la importancia de sus opciones, siendo uno de sus principales atractivos la alta calidad nutricional e incluso preventiva-medicinal de sus productos –muy superiores a la de los productos agroindustriales. Y por otro lado, la importancia de la conciencia ambiental –al igual que sobre cualquier otro tema- de la población, depende mucho de la democratización de la información (Gliessman, 2007: 334).

## 2.6 La agroecología en la práctica

Desde principios de los años ochenta, cientos de proyectos agroecológicos han sido promovidos por ONGs de todo el mundo, en algunos países en vías desarrollo, muchos de estos proyectos, incorporaron elementos tanto de conocimiento tradicional autóctono, así como de la ciencia agroecológica moderna. Por esta razón, se puede decir que existe una relativamente amplia variedad de proyectos con sistemas de conservación de recursos y altamente productivos, como policultivos, agrosilvicultura, integración de cultivos y ganado, etc. (Altieri et al., 1998).

El análisis de estas docenas de proyectos agroecológicos dirigidos por ONGs, muestra de manera convincente, que los sistemas agroecológicos no se limitan a generar bajos niveles de producción como han afirmado algunos críticos, pues aumentos –mediante el uso de métodos de producción alternativos- en la producción del 50% al 100% son bastante comunes, además, muchos de estos aumentos, han sido en aquellos cultivos en los cuales más dependen los campesinos de bajos recursos de las zonas donde han sido implementados –arroz (*Oryza sativa*), frijoles (*Phaseolus vulgaris*), maíz, mandioca (*Manihot esculenta*), patata (*Manihot esculenta*) (Uphoff, 2002 en Altieri, 1999).

En este sentido, en un estudio de 208 proyectos e iniciativas agroecológicas alrededor del mundo en vías de desarrollo, Pretty y Hine (2000) documentaron claros aumentos en la producción de alimentos en unas 29 millones de hectáreas, con casi 9 millones de hogares beneficiándose de una mayor seguridad y diversidad alimentaria. Tal que, las prácticas de agricultura sostenible llevaron a un aumento del 50-100% en la producción de alimentos por hectárea (alrededor de 1,71 Mg al año por hogar) en las áreas –cultivadas por cerca de 4,42 millones de agricultores- de bosques lluviosos típicas de los pequeños agricultores que viven en entornos marginales –un área de cerca de 3,58 millones de hectáreas (Altieri, 1999).

Más importantes que sólo los rendimientos individuales, las intervenciones agroecológicas aumentaron significativamente la producción total mediante la diversificación de los sistemas agrícolas, como la cría de peces en los arrozales o el cultivo de árboles, o agregando cabras o aves de corral a las operaciones domésticas (Uphoff y Altieri, 1999; Francis, 1988).

En general, los datos muestran, que con el tiempo los sistemas agroecológicos revelan niveles más estables de producción total por unidad de área que los sistemas convencionales, y que producen tasas de rendimiento económicamente favorables, proporcionan un retorno a la mano de obra y otros insumos suficientes para un medio de vida aceptable para los pequeños agricultores y sus familias, mientras que al mismo tiempo aseguran la protección y conservación del suelo, así como una mayor biodiversidad (Pretty, 1997). En este sentido, algunos proyectos relevantes conllevados en países de la región han sido resumidos, y son presentados en el Anexo H de esta disertación.

## **2.7 La situación ambiental, socioeconómica, y de seguridad y soberanía alimentaria de los agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria vs la situación de los agroecosistemas en los que se realizan prácticas agroecológicas en el Ecuador**

### **2.7.1 Introducción**

Antes de proceder con esta sección del Capítulo II, es necesario señalar la –casi total- carencia en el Ecuador de Estudios de agroecosistemas que se hayan enfocado en medir estas dimensiones. Es así que, por ejemplo, en el documento “Avances, experiencias y métodos de valoración de la agroecología: El Estado del arte, mapeo de actores y análisis metodológicos y de indicadores para la agroecología”, elaborado por Daza y Valverde y publicado en el 2015 por el Instituto de Estudios Ecuatorianos (IEE), en este sentido se menciona:

*“una ausencia de recopilación, organización, análisis y síntesis de información económica, ecológica y sociocultural empírica que nos permita elaborar propuestas en los diferentes territorios, además de análisis comparativos entre sistemas productivos “políticamente” antagónicos”*

(Daza, Valverde, 2014).

Sin embargo, a pesar de lo antedicho se pudieron obtener dos estudios que se centraron en realizar tales mediciones, por un lado, en zonas rurales del país bajo la influencia de la agroindustria – proporcionado por el IEE-, y por otro, en zonas con tendencia a la producción agroecológica – proporcionado por la Fundación Heifer-Ecuador- respectivamente.

En este sentido, se utilizarán estos dos trabajos para poder observar las condiciones económicas ambientales y sociales –de sus respectivas zonas de estudio-, así como realizar una comparación del desempeño que tienen los agroecosistemas en cada una de estas dimensiones (en la medida en que esto sea posible), y por ende, tener una perspectiva sobre el funcionamiento de los modelos agroalimentarios, a los cuales estos tienden.

Así, el Estudio, “Metodología de Valoración de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Agrarios Campesinos” realizado por Xavier León y patrocinado por la Fundación Heifer-Ecuador, se centró en clasificar y medir la situación en lo agrícola, socioeconómico, agroambiental, seguridad y soberanía alimentaria, de varias comunidades de los cantones Colta y Guamote de la Provincia del Chimborazo en Ecuador, por otra parte, el estudio “Campesinos en Zona de Agroindustria” realizado por Diana Cabascango y Esteban Daza y patrocinado por el IEE, se interroga por la situación económico-productiva, ambiental y socio-organizativa de los campesinos de las zonas de expansión de la agroindustria en la Provincia de Los Ríos en Ecuador, entre los cantones Quevedo y Mocache, región donde ejerce una fuerte influencia el Centro Agrícola de Quevedo.

### 2.7.2 Objetivo

Los dos estudios serán comparados, en las dimensiones socioeconómica, agroambiental, y de soberanía alimentaria, con el objetivo de dilucidar, cuál de los agroecosistemas, tienen un mejor desempeño, de acuerdo a la metodología elegida –planteada más adelante-.

### 2.7.3 Pertinencia de la comparación

Si bien es cierto, hubiera sido optimo comparar dos estudios que analicen los aspectos socioeconómicos, ambientales y de soberanía alimentaria, de agroecosistemas tanto agroindustriales, como agroecológicos propiamente dichos, sin embargo, –a pesar de que en el 57,62% de todos los cantones de la Sierra y de la Costa del país, hay modelos de agricultura limpia- no existe un estudio que analice, en la forma requerida agroecosistemas agroecológicos propiamente dichos.

Por otro lado –y como se muestra anteriormente-, el estudio “Metodología de Valoración de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Agrarios Campesinos”, el cuál define a un agroecosistema como agrobiodiverso –o agroecológico- si:

*“cuenta con una adecuada diversificación de recursos y cultivos agropecuarios (elementos bióticos y abióticos) que le permitan contar con prácticas agrícolas que usen y conserven adecuadamente los recursos -el suelo, el agua y las semillas, etc-. Produciendo sin fomentar el monocultivo y diversificando la producción e ingresos de la finca”*

(León, 2016: 73).

Crea bajo la premisa de esta definición, tres rangos para clasificar a un agroecosistema: “convencionales” o con poca agrobiodiversidad, “en transición” y “agrobiodiversos”. En este sentido, al analizar el Estudio, los cantones de Colta y Guamote, llega a la conclusión de que las comunidades entrevistadas se podrían clasificar como agroecosistemas “en transición”, -que como se señala más adelante, están más cercanos a un agroecosistema agroecológico que a uno convencional-, agregando además, que “con el apoyo adecuado podrían ser muy agrobiodiversos” (León, 2016: 73).

En este sentido, el estudio asimismo concluye que “en general se ve que las comunidades entrevistadas tienen muy buena diversidad animal y vegetal, que les permite contar con una buena base de conservación” (León, 2016: 73).

Por otro lado, el haber elegido los mencionados estudios para la elaboración de este análisis comparativo, es el resultado de una extensa y exhaustiva investigación documental, es así que los Estudios fueron escogidos por la compatibilidad entre sus respectivos análisis, así como por la conveniencia en cuanto al tipo de agroecosistema que respectivamente se enfocaron en analizar.

Es así que, por un lado, ambos estudios se enfocan en evaluar los aspectos socioeconómicos, ambientales, de seguridad y soberanía alimentaria de sus respectivas zonas de investigación, y por otro, la comparación entre estos dos estudios, ofrece –en buena medida- el contraste que busca analizar y presentar la naturaleza de esta investigación.

Adicionalmente, los indicadores y la información presentada en ambos estudios tienen una alta compatibilidad –hecho que posibilita una comparación entre ambos–, en este sentido, los indicadores contruidos, a partir da la información presentada en cada estudio, en el ámbito socioeconómico tienen una compatibilidad del 88.9%, en el ámbito ambiental tienen una compatibilidad del 100%, y en el caso de la seguridad y soberanía alimentaria, tienen una compatibilidad del 33%.

Por otro lado, las brechas de información para la construcción de los indicadores, fueron solventadas, al recurrir a las bases de datos estadísticos primarios<sup>17</sup>, que el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), pone a disposición. Además, la parte no cuantitativa de la información presentada en los Estudios, resulto un buen complemento para corroborar la información consultada –a la que se hace mención–, así como para conocer las circunstancias y condiciones que más diferencian a los dos agroecosistemas entre sí.

Además, hay que señalar que los indicadores utilizados por el estudio “Metodología de Valoración de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Agrarios Campesinos”, para la clasificación del tipo de agroecosistema que hace en su análisis, pudieron también ser contruidos a partir de la información presentada en el estudio “Campesinos en Zona de Agroindustria”, para su comparación, lo que aumenta el grado de compatibilidad y comparabilidad entre ambos estudios.

Otra coincidencia afortunada, es que el estudio “Campesinos en Zona de Agroindustria”, en su análisis, hace una clasificación de los productores, según su tenencia de la tierra y según su posición económica en general, y en este sentido, el tipo I de productores que clasifica el Estudio, se encuentra en una situación socioeconómica y de tenencia de la tierra, muy similar a la de los campesinos de Colta y Guamote –sujetos de estudio del documento “Metodología de Valoración de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Agrarios Campesinos”–, por lo que los grupos encuestados por los respectivos estudios, son muy similares entre sí, tanto, que se podría decir que pertenecen a una misma categoría socioeconómica y de tenencia de la tierra. Además, las fechas en las que se realizaron los Estudios -2015 y 2014 respectivamente–, también coinciden de forma bastante aceptable, para la comparación en cuestión.

Finalmente, los dos estudios, el uno al analizar las condiciones de los campesinos en las zonas de influencia y de expansión de la agroindustria del país, y el otro al ofrecer un examen de la realidad de agroecosistemas en transición, cercanos a agroecosistemas agroecológicos, ofrecen la posibilidad de analizar los contrastes entre estos dos modelos de agricultura.

#### **2.7.4 Metodología usada para la comparación de los sistemas**

Para la comparación, se usó la metodología empleada en el Documento “Metodología de Valoración de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Agrarios Campesinos”, por Xavier León. Con este fin, se adaptaron los indicadores y la información presentados en el Estudio “Campesinos en Zona de Agroindustria”, para de esa manera posibilitar su comparación.

---

<sup>17</sup> Concretamente la Encuesta de Condiciones de Vida 2013-2014 y el Censo de Población y Vivienda 2010

Así, de acuerdo a la metodología utilizada, se analizaron datos de indicadores que valoran tres dimensiones para ambos Estudios: socioeconómica –niveles de ingreso neto que obtienen las familias por sus actividades agrícolas-, ambiental –salud e integridad de los ecosistemas- y de seguridad y soberanía alimentaria, los cuales se detallan más adelante. Realizando un índice que permitiera identificar la eficiencia de los agroecosistemas analizados en cada una de estas dimensiones. En este sentido, dicha metodología entiende por eficiencia:

*“los límites de los agroecosistemas, para de acuerdo a su grado de agrobiodiversidad poder garantizar condiciones socioeconómicas, de seguridad y soberanía alimentaria así como agroambientales, que permitan la conservación de los agroecosistemas, y al mismo tiempo generen una calidad de vida digna a los campesinos y otros actores que dependen del mismo”* (León, 2016: 48).

Así, la metodología propone el siguiente índice según el grado de eficiencia:

**Tabla 7: Grados de eficiencia de la metodología**

1	2	3	4
Poco eficiente	Eficiencia regular	Medianamente eficiente	Altamente eficiente

Elaboración: León, 2016

Fuente: León, 2016

De esta manera, los datos de la escala del índice propuesto, se interpretaron y organizaron tomando como referencia la siguiente tabla.

**Tabla 8: interpretación de los indicadores**

Índice					
Dimensión	Valor Indicadores S+SA+AB= 100	1 Poco eficiente	2 Eficiencia regular	3 Medianamente eficiente	4 Altamente eficiente
Socioeconómico (S)	Suma de S1 a S9= 40				
Seguridad y soberanía alimentaria (SA)	Suma de SA1 a S4 = 30	Suma de indicadores entre 0-25.	Suma de indicadores entre 26-50	Suma de indicadores entre 51-75	Suma de indicadores entre 76-100
Agroambientales (AB)	Suma de AB1 a AB6 = 30				

Elaboración: León, 2016

Fuente: León, 2016

#### 2.7.4.1) Interpretación de los indicadores de acuerdo al índice

La metodología manejada, propone utilizar los niveles de eficiencia, como una categoría que permita evaluar la capacidad de un agroecosistema, de cumplir condiciones que le permitan adaptarse a

generar mayor agrobiodiversidad<sup>18</sup>, a través de la recuperación y mejoramiento de los ámbitos socioeconómicos, ambientales y de seguridad y soberanía alimentaria (León, 2016: 48).

Es decir, si los agroecosistemas clasificados previamente <sup>19</sup> como convencionales –poco agrobiodiversos-, en transición o agrobiodiversos, presentan condiciones que mejorando y valorando sus dimensiones puedan ser efectivos en la conservación y uso adecuado de todos los recursos con el objetivo de crear mayor agrobiodiversidad (León, 2016: 48).

#### **2.7.4.2) Interpretación del índice**

##### **Poco eficiente (1)**

Se entiende –en la propuesta metodológica- a un agroecosistema como poco eficiente, si el conjunto de los indicadores en cada una de las dimensiones está dentro de los límites de 0-25, lo cual significa que el agroecosistema analizado, no genera condiciones socioeconómicas adecuadas, no puede garantizar la soberanía y la seguridad alimentaria de las comunidades que lo administran, y que además, presenta un deterioro marcado de los recursos naturales debido a la falta de prácticas de conservación (León, 2016: 49).

##### **Eficiencia regular (2)**

Un agroecosistema con eficiencia regular, está dentro de los límites de 26-50, lo cual se interpretara, como un agroecosistema que podría tener algunos indicadores que muestran que el agroecosistema, si bien genera producción y un cierto grado de ingresos, la forma de la explotación no permite que el agroecosistema pueda diversificarse adecuadamente, lo cual influye directamente en la dependencia externa para poder producir (León, 2016: 49).

##### **Medianamente eficiente (3)**

El agroecosistema que este dentro del rango de 51-75, será considerado medianamente eficiente, lo cual es interpretado como aquel que presenta condiciones socioeconómicas que permiten generar una agricultura que reduce su vulnerabilidad a factores externos, y que cuenta con un grado de conservación de los recursos naturales necesarios para garantizar una producción con menor cantidad de insumos que deterioren el medio ambiente y el territorio, presentando buenas condiciones para mejorar su eficiencia en el futuro (León, 2016: 49).

---

<sup>18</sup> Esta metodología, entiende por agrobiodiversidad, la diversidad de plantas cultivadas y de sus recursos genéticos, incluyendo el conocimiento tradicional y local asociado a ellas. Por lo que ésta, también comprende los aspectos económicos, sociales y ambientales, de los administradores del agroecosistema, al ser estos parte del mismo (León, 2015: 3).

<sup>19</sup> En la metodología utilizada, previamente a la medición de las dimensiones propuestas, esta hace una clasificación, de los agroecosistemas de estudio, según su nivel de diversidad, la presente comparación, obvia dicha medición previa, en lo referente al análisis de los agroecosistema del Estudio “Campesinos en Zona de Agroindustria”, por tratarse de una zona de monocultivos, que han modificado el medioambiente desde los 50ts, y porque el pertinente Estudio, deja bien en claro la poca diversidad y los altos niveles de contaminación de la zona.

## Altamente eficiente (4)

Un agroecosistema altamente eficiente está dentro del rango 76-100, lo cual se interpreta como un agroecosistema que cuenta con las condiciones socioeconómicas adecuadas, que reduce al mínimo la dependencia externa, ya que es capaz de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de sus habitantes, al mismo tiempo que se maneja mediante prácticas agroambientales que garantizan la sustentabilidad en el tiempo, gracias a un adecuado manejo de los recursos naturales (León, 2016: 49).

### 2.7.5 Diagnóstico inicial del entorno de los agroecosistemas “en transición” estudiados

#### 2.7.5.1) Cantón Colta

##### Ubicación geográfica

<b>Extensión:</b>	850 Km2.
<b>Temperatura Promedio:</b>	12ª C.
<b>Latitud:</b>	1°39' a 1° 54'sur
<b>Límites:</b>	
Norte: Cantón Riobamba (parroquias San Juan y Licán) Sur: Cantón Pallatanga y parte del Cantón Guamote. Este: Cantón Riobamba (parroquias Cacha, Punín, Flores y la parroquia Cebadas de Guamote) Oeste: Provincia de Bolívar.	

Elaboración: Autor  
Fuente: León, 2016

##### Población

Zona	Demografía
<b>Población urbana:</b>	42658 hab.
<b>Población rural:</b>	2313 hab.
<b>Población total:</b>	44971 hab.

Elaboración: Autor  
Fuente: León, 2016

##### Condiciones climáticas

<b>Altitud:</b>	2750 a 3280 m.s.n.m.
<b>Precipitación:</b>	1000 – 1500 mm/año.
<b>Temperatura media</b>	6 a 20°C
<b>Precipitación promedio anual</b>	250 a 100 mm/año.
<b>Humedad relativa</b>	73%.

Elaboración: Autor  
Fuente: León, 2016

#### 2.7.5.2) Cantón Guamote

##### Ubicación geográfica

<b>Extensión:</b>	122 180, 38 ha
<b>Temperatura Promedio:</b>	13.7°C
<b>Latitud:</b>	1° 58' 34'' de altitud del sur.
<b>Límites:</b>	
Limita al norte con los cantones Riobamba y Colta, por el oeste y sudoeste con el cantón Pallatanga, al sur con Alausí y al este con la provincia de Morona Santiago.	

Elaboración: Autor  
Fuente: León, 2016



## Población

Zona	Demografía
Población urbana:	2648 hab.
Población rural:	42505 hab.
Población total:	45153 hab.

Elaboración: Autor

Fuente: León, 2016

## Condiciones climáticas

Altitud:	2.600 y los 4.500 m.s.n.m.
Temperatura media	13.7°C
Precipitación promedio anual	681.3 mm
Humedad relativa	96,8%

Elaboración: Autor

Fuente: León, 2016

### 2.7.5.3) Uso de la tierra

La zona agrícola del Cantón Colta, tiene una extensión aproximada de 12 328,3196 hectáreas, el 14,79 % es de uso pecuario, la zona de pasto cultivado –localizada en todo el cantón- tiene una extensión de 17 231,9097 hectáreas que equivalen al 20,67 %. La superficie del Cantón Colta, engloba a cultivos como cebada, quinua, maíz, avena, papa, haba y brócoli. Por otro lado, apenas el 3,3% dispone de riego –por aspersión para pequeñas parcelas de pasto y otras para el cultivo de hortalizas-. No disponen de riego 31 254,37 hectáreas, la gran mayoría de cultivos, por lo que dependen de las lluvias para sus cultivos (León, 2016: 55).

En cuanto al Cantón Guamote el uso agrícola ocupa un área de 10 935,65 ha (9,32 %), misma que engloba cultivos de ciclo corto y todo tipo de tierra cultivada. Sus cultivos consisten en pasto, papa, cebada, haba, maíz, avena, trigo y chocho principalmente. El Cantón Guamote dispone de 11 038,94 ha (9,41 %) en las que se ha identificado algún sistema de riego, localizadas principalmente en las áreas destinadas a los cultivos de pasto y de tubérculos (León, 2016: 58).

### 2.7.5.4) Tamaño de la Población encuestada

El universo sobre el cual trabajo el Estudio, fue de aproximadamente 400 familias, las cuales realizaron un total de 117 encuestas, logrando un nivel de confianza de 96% y un margen de error de aproximadamente el 8% (León, 2016: 59).

### 2.7.5.5) Rangos de edad de los campesinos de la zona

La edad promedio de los jefes de familia de las comunidades de Colta y Guamote encuestadas, es de 46 años, existen pocos campesinos de más de 60 años que estén a cargo de la chacra, aspecto que –según el Estudio- podría ser una oportunidad para desarrollar planes de diversificación productiva y agroecología en la zona estudiada, pues, existe un relevo generacional importante (León, 2016: 60).

### 2.7.5.6) Número promedio de integrantes de la familia

El número promedio de integrantes de la familia asciende a 4,9 personas por familia. Otro dato relevante es que en las familias encuestadas existen más mujeres que hombres a cargo de la chacra o parcela, siendo una situación atípica en comparación de la media nacional, donde en promedio el 81,01% de hombres están a cargo de las fincas o chacras, frente al 18,94 de las mujeres (ESPAC,

2012, en León 2015). En el caso de las comunidades de Colta y Guamote las mujeres están a cargo del 51,7% de las chacras, frente al 49,3% de los hombres (León, 2016: 61).

### 2.7.5.7) Superficie promedio de la fincas familiar

La superficie promedio asciende a 1,95 hectáreas en las zonas encuestadas, lo cual es una superficie pequeña, en comparación del promedio de las Unidades Productivas Agrícolas (UPAs) en la Sierra ecuatoriana que es de 3 hectáreas (Riquelme y Bonifaz, 2012, en León 2016: 61).

### 2.7.5.8) Conclusiones del diagnóstico inicial

En síntesis en cuanto a los aspectos generales de la población encuestada, el Estudio concluyo que las familias de los Cantones Colta y Guamote, en general hacen agricultura a más de 3000 metros sobre el nivel del mar, cuentan con una edad promedio de 46 años, una extensión de tierra promedio de 1,95 Hectáreas, y una mayoría de mujeres a cargo de la chacra o parcela (León, 2016: 61).

## 2.7.6 Diagnostico inicial del entorno de los agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria

### 2.7.6.1) Cantón Mocache

#### Ubicación

<b>Extensión:</b>	567.96 km <sup>2</sup>
<b>Temperatura Promedio:</b>	24°C
<b>Latitud:</b>	1.18° a 79.50° oeste
<b>Límites:</b>  Norte: Cantón Quevedo- Prov. de Los Ríos Sur: Cantones Ventanas y Vinces – Prov. de Los Ríos Este: Cantones Quevedo y Ventanas Prov. de los Ríos Oeste: Cantones Palenque, Prov. de Los Ríos; El Empalme y Balzar, Provincia del Guayas.	

Elaboración: Autor

Fuente: PDOT Mocache 2013

#### Población

Zona	Demografía
<b>Población urbana:</b>	8.028 hab.
<b>Población rural:</b>	30.364 hab.
<b>Población total:</b>	38.392 hab.

Elaboración: Autor

Fuente: PDOT Mocache 2013

#### Condiciones climáticas

<b>Altitud:</b>	60 m.s.n.m.
<b>Temperatura media</b>	25°C
<b>Precipitación promedio anual</b>	2000 mm
<b>Humedad relativa</b>	82%

Elaboración: Autor

Fuente: PDOT Mocache 2013

### 2.7.6.2) Cantón Quevedo

#### Ubicación

<b>Extensión:</b>	567.96 km <sup>2</sup>
<b>Temperatura Promedio:</b>	23° C a 32° C
<b>Latitud:</b>	1° 2' 30" S
<b>Límites:</b> Norte: Buena Fe y Valencia. Sur: Mocache. Este: Ventanas y Quinsaloma. Oeste: El Empalme.	

Elaboración: Autor  
Fuente: PDOT Quevedo 2013

#### Población

Zona	Demografía
<b>Población urbana:</b>	150.827 hab.
<b>Población rural:</b>	22.748 hab.
<b>Población total:</b>	173.575 hab.

Elaboración: Autor  
Fuente: PDOT Quevedo 2013

#### Condiciones climáticas

<b>Altitud:</b>	80 m.s.n.m.
<b>Temperatura media</b>	25°C
<b>Precipitación promedio anual</b>	entre 1750 mm y 2500 mm
<b>Humedad relativa</b>	84%

Elaboración: Autor  
Fuente: PDOT Quevedo 2013

### 2.7.6.3) Caracterización del uso de la tierra

Los 5 recintos estudiados –Macul, Delirios, Virginia 1, Virginia 2, y la Asociación 26 de Abril- son áreas influenciadas por el Centro Agrícola de Quevedo (CAQ), en estas, se han podido identificar que los sistemas de cultivo que prevalecen en las familias campesinas son: maíz, cacao, plátano, frutales y árboles forestales (Cabascango, Daza, 2015: 16).

Se puede apreciar, que el subsistema de cultivo de los campesinos en esta zona influenciada por la agroindustria, está determinado por aquellos productos que los vinculan con el mercado –cacao y maíz-. El cacao en recintos como Macul, Delirios, Virginia 1 y Virginia 2 –parroquia Guayacán- han sido cultivos asociados establecidos, sin embargo, la presencia del maíz en estos recintos -no mayor a 10 años- ha emprendido una expansión agresiva que disminuye el asocio entre cacao y plátano (Cabascango, Daza, 2015: 26).

Por su parte en la Asociación 26 de abril –parroquia Guarumal-, existe diversificación de cultivos entre frutales, árboles forestales y maíz, pero se identifica que desde la década de los años 2000 existe una presión por la expiación del maíz híbrido sobre aquellos suelos diversificados (Cabascango, Daza, 2015: 26).

Se puede apreciar que aún se mantienen características de asociación de cultivos, sin embargo, en las últimas dos décadas hay un cambio en el comportamiento del uso del suelo, pues se destinan mayor proporción de tierra para producir aquellos rubros consignados al mercado. En el caso de la Asociación 26 de abril, esta forma de planificación, se va deteriorando en función de la expansión de

la superficie de tierra destinada a la producción de maíz híbrido, que encadena a los pequeños productores a la agroindustria. Y, en el caso de Macul, Delirios, Virginia 1 y Virginia 2, existe un subsistema de cultivos establecidos –cacao y plátano-. Esta zona en los últimos años a vistió la expansión del maíz híbrido sobre parcelas que producían cacao (Cabascango, Daza, 2015: 28).

Queda claro –como ya se mencionó- que la importancia de producir para el mercado determina la extensión de tierra que ocupan los campesinos para los rubros priorizados. Aquellos campesinos –que son objeto de esta comparación- que acceden a pequeñas proporciones de tierra consignan casi en su totalidad a cacao asociado y al maíz (Cabascango, Daza, 2015: 28).

#### **2.7.6.4) Tamaño de la Población encuestada**

El Estudio determinó la muestra del 10 % de la población de influencia con el objetivo de tener un tamaño aceptable y confiable. En cada encuentro, entrevista y taller participativo se convocó a los productores, poniendo énfasis en la invitación a jóvenes productores. Se logró encuestar a productores jóvenes, adultos y adultos mayores que comparten el trabajo en el campo. Por tanto, el tamaño de la muestra se determinó en 27 entrevistas tomando en cuenta el número de familias y socios en los recinto y se logró establecer entrevistas adicionales en temáticas referentes al estudio (Cabascango, Daza, 2015: 13).

#### **2.7.6.5) Rangos de edad de los campesinos de la zona**

En los recintos que han sido parte de la investigación, el estudio ha identificado la ausencia de productores y campesinos jóvenes –tanto hombres como mujeres-, lo que constituye en un indicador de la falta de recambio generacional en el sector, y de la falta de alternativas en los territorios de expansión en las zonas de la agroindustria (Cabascango, Daza, 2015: 44). Así, según la información presentada por el estudio, el 62,06% corresponde a las personas comprendidas entre los 46 y 75 años. Un porcentaje muy alto más aún si se añade que el 9,49% de las personas mayores de 76 años, siguen labrando la tierra. (Cabascango, Daza, 2015: 44).

#### **2.7.6.6) Número promedio de integrantes de la familia**

El Estudio correspondiente, no es claro en advertir el promedio del número de los integrantes por familia, por lo cual, se recurrió a las bases de datos del Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEC del Ecuador, según las culés, se conoció que en promedio el número de integrantes de las familias del sector rural del Cantón Quevedo –donde se encuantan 4 de los 5 recintos estudiados- es de 4.02 personas.

#### **2.7.6.7) Superficie promedio de la finca familiar**

Según el estudio respectivo, los productores tipo I, acceden a un promedio de 6.2 Hectáreas, 1.7 hectáreas –en promedio- de su propiedad y 4.5 hectáreas –en promedio- de tierra alquilada (Cabascango, Daza, 2015: 42).

## 2.7.6.8) Conclusiones del diagnóstico inicial

En síntesis, en cuanto a los aspectos generales de la población encuestada, el Estudio concluye que las familias de los recintos Macul, Delirios, Virginia 1, Virginia 2 –Cantón Quevedo-, y la Asociación 26 de Abril –Cantón Mocache-, en general hacen agricultura a unos 80 metros sobre el nivel del mar, cuentan con una edad que fluctúa entre los 46 y 75 años en un 62,6% y con personas mayores de 76 años en un 9,49%, y poseen un área de tierra –propia- en promedio de 1,7 ha.

## 2.7.7 Resultados

### 2.7.7.1) Dimensión socioeconómica

**Tabla 8: Indicadores de la dimensión socioeconómica**

Indicadores	Definición	Interpretación
Trabajo familiar	Con este indicador determinaremos cuantas personas pertenecientes a la familia, trabajan en la finca o parcela. En el detalle se verá quienes son los miembros de la familia que trabajan en la finca (hombres, mujeres, jóvenes, niños, ancianos).	Si la finca puede emplear a la mayoría de miembros de la familia en edad laboral, esta es una importante fuente de generación de empleo en el territorio y los ingresos se retienen en el mismo círculo familiar.
Trabajo no familiar contratado	Determinaremos cuantas personas externas a la familia son contratadas en la finca, y su valorización en jornales mensuales. En el detalle visualizaremos para qué actividad agropecuaria se contrata a la mayor cantidad de gente.	A mayor porcentaje de personas contratadas externas, menor retención de ingresos en la chacra o parcela.
Trabajo no agropecuario	Se determinará si existe trabajo no agropecuario en la parcela o finca, que permita complementar los ingresos de la misma, valorizando estos ingresos de manera mensual. En el detalle se verá que otros trabajos no agropecuarios existen.	A mayor porcentaje de ingresos no agropecuarios, menor capacidad de generación de ingresos suficientes por parte de la actividad agropecuaria, que permita incentivar la agrobiodiversidad y su conservación.
Ingreso agropecuario	Ingresos por la venta de productos producidos en la finca o parcela de manera mensual, lo cual permite ver a cuánto ascienden las ventas mensuales de la chacra.	Mayores ingresos por hectárea producida, podría estar relacionado con el grado de intensificación del cultivo o cultivos, o con un mejor acceso a mercados locales.
Ingreso no agropecuario	Ingreso por actividades no agropecuarias que se realizan en la finca, como pagos por conservación, capacitaciones u otros servicios. En el detalle se verán de qué actividad provienen esos ingresos (agroforestería, agroturismo, trabajo externo).	A mayor ingreso no agropecuario menor dependencia de la agricultura para el sostenimiento de la finca.
Inversiones agropecuarias	Valorizar las inversiones por chacra o parcela que se realizan, y compararlas con los ingresos agropecuarios, para determinar si la producción es económicamente viable. En el detalle se valorizará elementos como: Compra de semilla, compra de fertilizantes, Compra de agroquímicos, Compra de balanceados, Compra de animales para criar, Vacunas, Alquiler maquinaria (tractor, sembradora, transporte de animales), Materiales (plásticos, herramientas, etc.).	A mayores inversiones externas, mayor riesgo de recuperación de las mismas durante la venta de los productos finales de la finca o parcela.
Préstamos	Valorizar e identificar los préstamos necesarios para la producción	A mayor necesidad de endeudamiento, mayor riesgo de recuperación de la inversión

	agropecuaria.	agropecuaria.
Tierra propia, arrendada o comunal.	Qué tipo de propiedad de la tierra es la que predomina en el territorio. En el detalle se verá la extensión de las tierras.	A mayor porcentaje de tierra propia o comunal, mayores posibilidades de aumentar las ganancias de las actividades agropecuarias.
Mecanismos no monetarios de apoyo comunal o asociativo en la parcela (mingas, pasamanos, etc.)	Determinar si utilizan mecanismos no monetarios en la finca y el territorio, y cuáles son los que más se usan. En el detalle se visibilizarán que tipo de tipo actividades y su ahorro monetario aproximado.	Mayor uso de mecanismos no monetarios, existe cohesión comunitaria y organización fuerte que permite ahorrar costos de producción.

Elaboración: León, 2016

Fuente: León, 2016

### 2.7.7.1.1) Trabajo familiar (S1)

#### Agroecosistemas “en transición”

El número de integrantes de familia que ayudan o trabajan en la chacra es de 3,63 personas en promedio, respecto al promedio de miembros de familia que asciende a 4,9 personas, por lo que se puede decir que la chacra o parcela promedio trabajan o colaboran el 74,1% del total de los miembros. Por otro lado, los miembros de la familia que más ayudan en el trabajo de la chacra o parcela, son los adultos comprendidos entre los 25 a los 55 años, y los niños comprendidos entre los 5 a 14 años. Este fenómeno se podría explicar, sobre todo porque los jóvenes se dedican a otras actividades tales como el estudio o trabajo temporales (León, 2016: 73).

#### Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria

El número de integrantes de familia que ayudan o trabajan en la chacra es de 2 personas en promedio – padre y madre (Cabascango, Daza, 2015: 35)., por lo que se puede decir que en la chacra o parcela promedio trabajan o colaboran el 50% del total de los miembros –un promedio de 4 personas-, además el estudio ha observado que en muchos de los casos, la mano de obra familiar está compuesta por mujeres adultas y de la tercera edad, pues, hay un envejecimiento de la población masculina dedicada al trabajo del campo. En contraste hombres y mujeres jóvenes han sido forzados a desplazarse fuera de su territorio para acceder a educación y en busca de nuevas oportunidades de un trabajo mejor remunerado (Cabascango, Daza, 2015: 35).

### 2.7.7.1.2) Trabajo no familiar contratado (S2)

#### Agroecosistemas “en transición”

Apenas el 18,8% de las fincas, necesita mano de obra externa remunerada. Las chacras o parcelas que requieren mano de obra contratada, de estas chacras, el 31% de la mano de obra es contratada (León, 2016: 74-75).

## **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

En el caso de los productores del tipo I, el 100% de las fincas necesita mano de obra, de estas fincas, el 20% de la mano de obra es contratada (Cabascango, Daza, 2015: 35).

### **2.7.7.1.3) Trabajo no agropecuario (S3)**

#### **Agroecosistemas “en transición”**

En cuanto al trabajo no agropecuario, los miembros del 41,2% de las familias trabaja en otra actividad, es decir que debe buscar otras fuentes de ingresos para complementar los ingresos de la finca, para no abandonar sus chacras. Las familias cuyos miembros trabajan en otras actividades reciben en promedio, un salario de 259,70 USD mensuales (León, 2016: 75-76).

Los trabajos a los que se dedican los miembros de la familia que deciden hacerlo, son principalmente el de jornaleros en otras fincas, cargadores en las ferias y mercados aledaños, albañiles y en menor medida algunos se desempeñan como empleados públicos, o promotores de proyectos para ciertas ONGs (León, 2016: 75-76).

## **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El 100% de los productores de tipología I, venden su fuerza de trabajo como jornaleros todos los días de la semana laboral, durante 8 meses de los 12 del año, los meses restantes, trabajan como jornaleros solamente 3 de los 5 días laborables, mientras que el resto del tiempo, realizan actividades de albañiles o en trabajos de carpintería en el caso de los hombres, mientras que las mujeres lavan ropa o encuentran trabajo de empleadas domésticas, para poder complementar sus ingresos (Cabascango, Daza, 2015: 32-33)

El costo del jornal en los recintos de Macul, Delirios, Virginia 1, al igual que en el recinto de Mocache y en la Aso. 26 de abril, es en promedio de 10 USD, y con un horario desde las 07h00 hasta las 12h00, mientras que en la zona de Virginia 2 –un recinto de Quevedo que se encuentra lejano de la zona poblada-, el costo del jornal es de 12 USD desde las 08h00 hasta las 12h00. Por lo que se puede decir que el salario que reciben en promedio por tales actividades es de \$ 200 aproximadamente (Cabascango, Daza, 2015: 32-33).

### **2.7.7.1.4) Ingreso agropecuario (S4)**

#### **Agroecosistemas “en transición”**

En cuanto a ventas de los productos que se producen en la chacra o parcela, se puede observar, que casi la totalidad de las familias vende sus excedentes, estas ventas representan un promedio de 125,96 USD. Existen muy pocas familias que pueden llegar a tener ingresos agropecuarios de más de 500

USD mensuales, las cuales analizándolas más a profundidad se caracterizan por tener mayores extensiones de tierra, y usan métodos convencionales de agricultura de uno o dos productos (con poca agrobiodiversidad). En estos casos aislados, los ingresos son mayores, pero al mismo tiempo las inversiones aumentan, por lo que la ganancia real llega a estar cerca a la que reciben los agricultores en transición (León, 2016: 76-77). El ingreso agropecuario producto de las ventas de los excedentes en las chacras o parcelas campesinas, es bajo, muy probablemente debido a los precios pagados de los productos que se venden (papa y quinua principalmente), y debido a que la mayoría de agricultura es de subsistencia (León, 2016: 75-76).

### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

Se puede señalar que el productor tipo I, presenta un ingreso agropecuario bruto de 612,38 USD mensuales, sin embargo el ingreso agropecuario neto es de 129,29 mensuales (Cabascango, Daza, 2015: 38).

#### **2.7.7.1.5) Ingreso no agropecuario<sup>20</sup> (S5)**

### **Agroecosistemas “en transición”**

El porcentaje de chacras que reciben otros ingresos, es bajo, llega apenas a un 14,3% de las fincas, de entre este grupo, las actividades que destacan, son la agroforestería, pagos por servicios de conservación y el agroturismo, que son ingresos percibidos por aproximadamente el 13%, el 12% y el 5% respectivamente de las familias que perciben ingresos no agropecuarios. Por otro lado, los ingresos del Bono de Desarrollo Humano, es percibido por el 52% de las personas que constituyen este grupo – familias que perciben ingresos no agropecuarios- (León, 2016: 77).

### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El estudio deja en claro, que los productores de tipología I, no realizan actividades de agroforestería debido a la poca cantidad de tierra, en cuanto a actividades como ecoturismo, o pagos por servicios de conservación, se puede afirmar, que debido a las características de la zona y a la naturaleza de los métodos de cultivo –monocultivo-, es muy poco probable que estos existan (Cabascango, Daza, 2015: 60-61).

Por otro lado, de la muestra tomada por el estudio el 70% de las familias reciben el Bono de Desarrollo Humano (Cabascango, Daza, 2015: 42), y dado que el 53% de la muestra, lo constituyen el grupo de productores de tipología I, catalogados según un criterio de clasificación basado en su capacidad económica y su acceso a la tierra (dos características que interrelacionadas), y que los productores clasificados en la tipología I constituyen en el grupo con menor capacidad económica y

---

<sup>20</sup> El ingreso no agropecuario que recibe la parcela, se refiere a otros ingresos que no provienen de trabajo, o la actividad agropecuaria directamente, tales como pagos por conservación, bonos, agroforestería, o agroturismo.



acceso a la tierra (Cabascango, Daza, 2015: 16), es razonable, decir que la totalidad de los mismos, el 100% de los productores de tipología I recibe el bono solidario.

#### **2.7.7.1.6) Inversiones agropecuarias (S6)**

##### **Agroecosistemas “en transición”**

En promedio las inversiones agropecuarias de las familias encuestadas de Colta y Guamote, ascienden a casi 100 USD mensuales (99,35 USD). Sin embargo, si solo extrajéramos los datos de las inversiones agropecuarias de chacras que cultivan predominantemente de 1 a 3 productos, estos reflejarían una inversión mucho mayor, lo que sugiere que no necesariamente, las ganancias aumentan si se tiene menor agrobiodiversidad en la chacra (León, 2016: 78-79).

##### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

Según el estudio las inversiones agropecuarias del grupo I de campesinos, en promedio es de \$ 483.09 (Cabascango, Daza, 2015: 38).

#### **2.7.7.1.7) Préstamos (S7)**

##### **Agroecosistemas “en transición”**

El acceso a préstamos o créditos es relativamente bajo, ya que aproximadamente solo el 20% de las familias acceden a el. Esto afecta la capacidad de invertir en tecnologías, que puedan optimizar los recursos con los que se cuenta en la agricultura, como por ejemplo el riego, ó sistemas de almacenamiento y distribución de los productos (Cabascango, Daza, 2015: 79).

##### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El Estudio, si bien afirma que el acceso a crédito –instituciones de la banca pública o privada- para los productores de tipo I, ha sido muy bajo y se ha reducido casi en su totalidad a algunas cajas de ahorro campesinas y un fondo mortuario (Cabascango, Daza, 2015: 79), no da datos estadísticos concretos, por lo que se recurrió a la bases de datos secundarios de la Encuesta de Condiciones de Vida 2013-2014, gracias a lo cual, se conoció que las familias que tuvieron acceso a crédito en las zonas rurales de la Provincia de Los Ríos fueron en promedio el 10,75%.

#### **2.7.7.1.8) Tierra propia, arrendada o comunal (S8)**

##### **Agroecosistemas “en transición”**

En cuanto a la propiedad de la tierra, la mayoría de las chacras -95,1%- que cada familia usa son de propiedad privada, es decir le pertenecen a la familia, con una extensión de tierra con un promedio de 1,95 hectáreas, además se ha visto una creciente reducción de la propiedad comunitaria, que es inexistente en las zonas encuestadas (León, 2016: 80).

#### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

Los productores tipo I, acceden a un promedio de 6.2 hectáreas, 1.7 hectáreas –en promedio- de su propiedad y 4.5 hectáreas –en promedio- de tierra alquilada. Es decir que, en promedio solamente el 27,41% de la tierra a la que tienen acceso es de su propiedad (Cabascango, Daza, 2015: 42).

#### **2.7.7.1.9) Mecanismos no monetarios de apoyo comunal o asociativo en la parcela (mingas comunitarias, intercambio de conocimiento, pasamanos, etc.) (S9)**

#### **Agroecosistemas “en transición”**

Un aspecto destacable es que la mayor parte de las familias cuentan con mecanismos de apoyo no monetario para sus chacras o parcelas. Los mecanismos más usados, son principalmente pasamanos, mingas e intercambios de conocimiento, lo que refleja la importancia del apoyo comunitario en los agroecosistemas en transición, por otro lado, este aspecto se podría mejorar aún más, como forma de apoyo a la diversificación y conservación de la agrobiodiversidad, para el mayor beneficio de la comunidad (León, 2016: 80). El Estudio calcula que el ahorro promedio de contar con mecanismos de apoyo comunitario asciende a 63,14 USD mensuales, si se lo cuantificara en jornales. Esto es un ahorro considerable de recursos y mano de obra que se obtienen en estos territorios, y que fomentan al mismo tiempo la agrobiodiversidad de las chacras y parcelas (León, 2016: 80).

#### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El emprendimiento asociativo no monetario en los recintos estudiados es nulo, las principales causas de esta situación que el Estudio hace notar son, por un lado, el miedo a las represalias por parte de las agroempresas (Cabascango, Daza, 2015: 55), y por otro, la existencia de una especie de “individualismo prejudicial adquirido” en torno a los campesinos de las regiones evaluadas, que les impide realizar tareas productivas conjuntas y de ayuda mutua. Esta situación, surge en buena parte –según el Estudio- del paradigma impuesto por los encadenamientos productivos, la compra de tierras y el desplazamiento. En otras palabras, las formas organizativas que existen en los territorios no permiten constituir formas asociativas de producción y comercialización (Cabascango, Daza, 2015: 50).

En este sentido, un reflejo de lo señalado, es que en los recintos que han sido parte de esta investigación, se ha identificado la ausencia de productores y campesinos jóvenes, tanto hombres como mujeres, indicador de una falta de recambio generacional, así como de la falta de alternativas en los territorios de expansión en zonas de agroindustria (Cabascango, Daza, 2015: 44). Además, el estudio señala que debido a la falta de asocio para resolver problemas productivos y económicos, estas poblaciones crean un carácter de dependencia de los programas estatales como el bono de desarrollo humano y la entrega de urea (Cabascango, Daza, 2015:48).

**Tabla 9: Resultados ponderados por indicador para la dimensión socioeconómica**

Indicador	Resultados		Máximo por categoría	Obtenido ponderado		Ponderación
	Agroecosistemas en Transición	Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria		Agroecosistemas en Transición	Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria	
Personas que trabajan o dependen de la finca o parcela						
S1 Trabajo familiar	74%	50%	75%*	4,9	3,3	5
S2 Trabajo no familiar contratado	81,2%	80%	100%	3,2	3,2	4
S3 Trabajo no agropecuario	58,8%	0%	100%	2,4	0,0	4
Inversiones e ingresos						
S4 Ingreso agropecuario	125,96 USD	612,38 USD	637 USD**	1,0	4,8	5
S5 Ingreso no agropecuario	85,7%	0%	100%	3,4	0,0	4
S6 Inversiones agropecuarias	99.3 USD	483.09 USD	612,38 USD	0,6	3,2	4
S7 Préstamos	20%	10,75%	100%	0,8	0,3	4
Tenencia de la tierra						
S8 Tierra propia, arrendada o comunal.	95,1%	27,41%	100%	4,8	1,4	5
Organización social						
S9 Mecanismos no monetarios de apoyo comunal o asociativo en la parcela	100%	0%	100%	5	0,0	5
Total				26,1	16,2	40
Observaciones	* Se toma como máximo 75% ya que se asume que un 25% de los miembros de la familia son niños menores a 5 años.					
	** Es la canasta básica para un hogar tipo de cuatro miembros con 1,60 perceptores de remuneración básica nacional para el 2014					

Elaboración: Autor;  
Fuente: León, 2016; Cabascango, Daza, 2015

### 2.7.7.2) Dimensión agroambiental

**Tabla 10: Indicadores de la dimensión agroambiental**

Indicadores	Definición	Interpretación
Actividades de conservación del suelo.	Se identificara las principales actividades de conservación de los suelos en la finca o parcela, que permitan contribuir a un uso más ecológicamente adecuado del suelo, y prevenga su deterioro y erosión.	A menores actividades de conservación del suelo, menos oportunidades para diversificación existen.
Actividades de conservación del agua	Se identificara las principales actividades de conservación del agua en la finca o parcela, que ayuden a contar con suficiente disponibilidad de este recurso para las actividades agropecuarias, tanto en la finca como en el territorio. En el detalle identificaremos cuales son las principales formas de conservación del agua que existen en la chacra y el territorio	A menores actividades de conservación del agua, menos oportunidades para diversificación existen
Grado de uso de agroquímicos en la parcela.	Permite determinar si se aplican y en que porcentaje, agroquímicos en la finca o parcela, y para que cultivo y forma de producción se los requiere en mayor medida.	A mayor uso de agroquímicos, mayor contaminación y deterioro de la agrobiodiversidad.
Existen sistemas agroforestales, combinados con los cultivos en la parcela o finca.	Qué tipo de sistema agroforestal existe (cortina rompevientos, asociados, cercas vivas, etc), y que porcentaje de la finca cubren.	Los sistemas agroforestales ayudan a la conservación de la agrobiodiversidad.
Se conserva y cuenta con paisaje sin modificar en el territorio o comunidad.	Qué tipo de paisaje se conserva en el territorio o comunidad, es decir si han existido transformaciones significativas del mismo, y como esto ha afectado a la agrobiodiversidad de las comunidades.	A mayor conservación de paisajes en el territorio, mejor conservación de la agrobiodiversidad.
Existen prácticas agroecológicas o prácticas culturales agropecuarias.	Determinar si existen prácticas agroecológicas o prácticas culturales agropecuarias, que aporten a la diversificación y conservación de la agrobiodiversidad. En el detalle, qué tipo de prácticas existen: policultivos, rotaciones, reciclaje materia orgánica (compostaje), control de plagas, entre otras.	A mayor cantidad de prácticas agroecológicas prácticas culturales agropecuarias, menor deterioro de los recursos naturales, y fomento de agrobiodiversidad.

Elaboración: León, 2016

Fuente: León, 2016

#### 2.7.7.2.1) Actividades de conservación del suelo (AB1)

##### Agroecosistemas “en transición”

Las actividades de conservación del suelo, son muy valoradas en las comunidades encuestadas. Así, el 93,6% de las familias realizan actividades de conservación y

recuperación del suelo. En este sentido, la mayoría de los encuestados conservan los suelos de sus chacras o parcelas con la aplicación de abono orgánico, principalmente estiércol de vacas, ovejas y cuyes, seguido de la técnica de dejar descansar el suelo por unos meses o incluso años para luego volverlo a plantar (León, 2016: 87).

### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

Para los productores de tipo I, a pesar que realizan prácticas amigables con el ambiente en sus propiedades, no lo hacen en los terrenos que alquilan al tipo III donde instalan monocultivos (2 a 5 ha) acompañados de paquetes tecnológicos con semillas híbridas, fertilizantes y pesticidas químicos. Por tal razón los rangos en el tipo I y III son bajos en este sentido (Cabascango, Daza, 2015: 16, 48).

Es así que, los productores tipo I, acceden a un promedio de 6.2 Hectáreas, 1.7 hectáreas de su propiedad y 4.5 hectáreas de tierra alquilada (Cabascango, Daza, 2015: 42). Según el Estudio el 100% de estos productores, no usan agroquímicos en sus propias tierras (Cabascango, Daza, 2015: 16), las cuales conforman el 27,41% de su tierra de cultivo, razón por la cual se ha tomado este valor en representación del porcentaje de uso de prácticas de conservación de suelo.

#### **2.7.7.2.2) Actividades de conservación del agua (AB2)**

### **Agroecosistemas “en transición”**

La conservación del agua, solo se practica en la mitad -48,9%- de las chacras o parcelas. Lo cual es un aspecto a mejorar en los agroecosistemas en transición, pues, es una característica que disminuye su eficiencia en cuanto al uso adecuado de los recursos naturales disponibles para la agricultura. Por otro lado, las chacras o parcelas que cuentan con formas de conservar el agua, la practican, a través de formas sencillas, tales como limpieza de canales y almacenaje de agua, para usarlo en épocas secas (León, 2016: 87-88).

### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El agua de los ríos y esteras de las zonas de estudio está contaminada, uno de los principales factores, es que están rodeados de plantaciones de banano, palmicultoras y grandes fincas de maíz híbrido, de las cuales, las dos primeras tienen prácticas de fumigación aérea que deterioran fuertemente la calidad del agua, en general, las fumigaciones que se dan, deterioran el agua disponible de ríos y vertientes. Esta situación, ha obligado a los campesinos a utilizar agua de pozo, para sus actividades, y en este sentido, el estudio no menciona ninguna estrategia de conservación de agua, debido a que ésta, se encuentra constantemente expuesta a ser contaminada por las fumigaciones (Cabascango, Daza, 2015: 60).

### **2.7.7.2.3) Grado de uso de agroquímicos en la parcela (AB3)**

#### **Agroecosistemas “en transición”**

La mayoría de las parcelas encuestadas usan agroquímicos, en total un 59,8% lo hace. Sin embargo solo se aplica un promedio de 1,6 variedades de agroquímicos por chacra. Esto no es un número grande con respecto a otro tipo de fincas que están destinadas sobre todo a la agroexportación, las cuales pueden superar con creces esa cantidad. Estos fertilizantes se aplican sobre todo a los cultivos que se van a vender a los mercados locales como la papa y la zanahoria por ejemplo (León, 2016: 89)..

La aplicación de agroquímicos en las chacras en transición, pese a usar cantidades relativamente bajas, probablemente sea una de las principales causas que impiden que las parcelas sean aún más agrobiodiversas, y que puedan generar una recuperación más satisfactoria del suelo (León, 2016: 89).

#### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El 100% de los campesinos entrevistados en el estudio, utilizan agroquímicos, el grupo de los productores clasificados como del tipo I, los utilizan de forma intensiva en un porcentaje en promedio de 72.59%, de sus tierras de cultivo (Cabascango, Daza, 2015: 16, 42, 61).

### **2.7.7.2.4) Existen sistemas agroforestales, combinados con los cultivos en la parcela o finca (AB4)**

#### **Agroecosistemas “en transición”**

La mayoría de familias -99%- cuenta con sistemas agroforestales básicos en sus chacras o parcelas, principalmente cercas vivas y cortinas rompevientos, estos sistemas son generalmente combinados con los cultivos de la chacra. Por otro lado, estos sistemas podrían ser mejorados, con miras a tener una mayor agrobiodiversidad en el futuro (León, 2016: 90).

#### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El estudio menciona, que ésta práctica solo es realizada por el productor tipo II, en cuanto a los productores tipo I y III, la práctica no es realizada, debido, en el primer caso, a un reducido espacio de tierra propia, y el segundo a que la tierra es alquilada para la generación de monocultivos. Por lo que se puede concluir, en que el productor tipo I no ejerce esta práctica (Cabascango, Daza, 2015: 16, 42, 60-61).

#### **2.7.7.2.5) Se conserva y cuenta con paisaje sin modificar en el territorio y finca (AB5)**

##### **Agroecosistemas “en transición”**

La mayoría de las familias encuestadas consideran que el paisaje se ha conservado en el territorio, lo cual refleja en cierta medida que estos agroecosistemas han sido poco modificados –probablemente debido a la poca intensificación de su producción, que no ha permitido que se instalen monocultivos masivos en la zona-, en este sentido el respectivo estudio, afirma que el paisaje se ha sido modificado en un 7,5% (León, 2016: 90).

##### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

En este caso, el monocultivo se viene practicando desde los años 50tas en el territorio en estudio, y como se explicó en la primera parte de este capítulo, éste, al ser una población, desproporcional en su tamaño con relación al resto del ecosistema, tiene una grave afectación para con el resto de sus elementos bióticos y abióticos, lo que afecta de forma definitiva al paisaje en general (Gliessman, 2007: 30).

En este sentido, el monocultivo en la zona, no solo que ha cambiado sus paisajes, sino que ha creado daños en el ecosistema, entre otras cosas, dejando residuos en el suelo por el uso de fertilizantes y pesticidas químicos, provocando su desgaste y baja productividad. Esta situación, se ha visto intensificada en la actualidad, debido al aumento de los agronegocios presentes en la zona. Así, según el estudio, la contaminación, desde la percepción de los tres tipos de productores (I), (II) y (III), se encuentran en niveles altos, debido especialmente a que están rodeados de plantaciones de banano, palmicultoras y amplias fincas de maíz híbrido (Cabascango, Daza, 2015: 57-60). A esto se tiene que añadir la expansión de los centros urbanos en la zona en los últimos años (ordenamiento territorial), y el hecho de que a menos de 1 kilómetro se encuentra Central Termoeléctrica Pichincha (Cabascango, Daza, 2015: 57-60), así, por todo lo señalado, se tiene confianza en afirmar que el paisaje no es conservado ni se cuenta ya sin modificar.

#### **2.7.7.2.6) Existen prácticas agroecológicas (AB6)**

##### **Agroecosistemas “en transición”**

Casi la totalidad de las familias (99%), utiliza alguna práctica agroecológica en su chacra o parcela. Sin embargo, estas prácticas no podrían considerarse como un sistema agroecológico integral, ya que no se utilizan en conjunto con otras prácticas, que por ejemplo, logran suprimir el uso de agroquímicos. Como se indicó, las prácticas más utilizadas son el abono orgánico (básicamente estiércol de cuyes, vaca y oveja), el control orgánico de plagas y los policultivos (León, 2016: 90).

Por otro lado, es necesario recalcar que, si bien es cierto, existen algunas prácticas agroecológicas y casi todas las familias utilizan alguna de ellas, todavía hace falta una mayor integralidad de estas. En este sentido, el Estudio menciona que si se optara por adoptar un sistema agroecológico integral, probablemente estos agroecosistemas, pasarían de estar en transición a ser considerados muy agrobiodiversos –agroecológicos- (León, 2016: 90).

### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

El estudio observa que el productor tipo I, a pesar que debe alquilar tierras para sembrar monocultivos (2 a 5 ha), todavía conservan ciertos espacios –en sus propios terrenos para la producción de granos, hortalizas y frutales practicando procesos de diversificación de su parcela –estos espacios, consisten en el 27,41%, de la tierra que administran-, pues, algunas de sus estrategias de subsistencia les “obliga” a que cultiven parte de su propia comida, sin embargo, el estudio menciona que esta circunstancia de diversificación de cultivos no obedece a prácticas agroecológicas consolidadas, además lamentablemente el agua con la que riegan sus cultivos está contaminada, situación que de por sí, no permite que sus prácticas sean agroecológicas (Cabascango, Daza, 2015: 16, 42, 61).

Por otro lado, el estudio afirma el punto crítico de afectación de una producción agroecológica, es el desequilibrio que se presenta en el ecosistema de la zona, por la deforestación, la práctica de monocultivo, el uso de semillas modificadas y el agua contaminada (Cabascango, Daza, 2015: 63).

A esto se debe añadir, los graves problemas de contaminación de las zonas influenciadas por la agroindustria que observa el pertinente Estudio, así pues, estos afectan de manera directa a los tres tipos de productores analizados, siendo el productor tipo I quien está sujeto a mayores complicaciones de salud, debido al escaso ingreso que percibe para atender sus problemas respiratorios y dermatológicos. Por otro lado, esta contaminación perjudica a las estrategias amigables con el ambiente que puedan practicar estos campesinos, pues, afectan a todo el ecosistema de la zona (Cabascango, Daza, 2015: 60).

Finalmente, existe un profundo desconocimiento en los campesinos de la zona, sobre sistemas productivos de la Costa, debido a que muchos descenden de campesinos que migraron de la Sierra, por lo que replicaron lo que veían de las prácticas en las grandes plantaciones y poco practicaban o adaptaban lo que conocían, por tal motivo en la mayoría de las entrevistas los productores solicitan ser capacitados en temas nuevos y sobre todo en Agroecología (Cabascango, Daza, 2015: 17, 42).



**Tabla 11: Resultados ponderados por indicador para la dimensión agroambiental**

Indicador	Resultado		Máximo por categoría	Obtenido ponderado		Ponderación
	Agroecosistemas en Transición	Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria		Agroecosistemas en Transición	Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria	
AB1 Actividades de conservación del suelo.	<b>93,6%</b>	27,41%	100%	4,7	1,4	5
AB2 Actividades de conservación del agua	48,9%	0%	100%	2,4	0,0	5
<b>Uso de agroquímicos</b>						
AB3 Grado de uso de agroquímicos en la parcela.	59,8%	72,59%	100%	1,99	3,6	5
AB4 Existen sistemas agroforestales, combinados con los cultivos en la parcela o finca.	81,7%	0%	100%	4,1	0,0	5
AB5 Se conserva y cuenta con paisaje sin modificar en el territorio y finca.	75,5%	0%	100%	3,8	0,0	5
AB6 Existen practicas agroecológicas	99%	0%	100%	4,95	0,0	5
<b>TOTAL</b>				<b>21,9</b>	<b>5</b>	<b>30</b>

Elaboración: Autor

Fuente: León, 2016; Cabascango, Daza, 2015

### 2.7.7.3) Dimensión de seguridad y soberanía alimentaria

**Tabla 12: Indicadores de la dimensión de seguridad y soberanía alimentaria**

<b>Indicadores</b>	<b>Definición</b>	<b>Interpretación</b>
Uso de productos producidos en la finca para la alimentación de la familia.	Qué porcentaje de lo que se consume en la alimentación diaria proviene de la finca. Es decir si la finca produce o no la mayoría de los alimentos que necesita toda la familia. En el detalle se visibilizaran los principales productos consumidos en la finca.	A mayor uso de productos de la misma finca, menor vulnerabilidad alimentaria.
Compra de alimentos externos y porcentaje del mismo.	Cuánto dinero se utiliza en la compra de alimentos externos y el porcentaje del total de ingresos destinados. En el detalle se visualizaran que productos son los que más se compran (tipo, cantidad y calidad).	A mayor compra de alimentos externos, menor soberanía alimentaria.
Porcentaje de ventas en los mercados locales.	A cuánto asciende las ventas en los diferentes mercados y a qué porcentaje de los ingresos totales corresponde. En el detalle se visualizara a que ferias o mercados locales se vende (mercados locales, feria agroecológica, intermediario mayorista, intermediario en parcela, entre otros), y cuanto en dinero asciende la venta mensual, así como los principales productos comercializados.	A mayores ventas en los mercados locales, mayor seguridad y soberanía alimentaria en el territorio.

Elaboración: León, 2016

Fuente: León, 2016

#### 2.7.7.3.1) Uso de productos producidos en la finca para la alimentación de la familia (SA1)

##### Agroecosistemas “en transición”

Según el Estudio pertinente, el 67,5% de todo lo que consume la familia, proviene de la finca; principalmente tubérculos como papas, mellocos, y hortalizas. Es decir que, la mayoría de las familias encuestadas dependen en poca medida de las compras externas para alimentarse (León, 2016: 83).

##### Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria

Como se advirtió al principio de esta sección, el estudio “Campesinos en Zona de Agroindustria”, si bien hace una amplia descripción general sobre las condiciones de los campesinos respecto a su soberanía alimentaria, no presenta datos estadísticos al respecto – por lo menos en su informe-. En este sentido, el Estudio solo menciona que la soberanía alimentaria, del agricultor de tipo I se encuentra en una situación difícil para auto sostenerse con su propia producción, pero que sin embargo, estos mantienen la iniciativa de apoyarse en cierta medida en su sustento alimentario con alguna producción de granos, hortalizas, frutas,

yuca, arroz, animales menores que no necesariamente están vinculados con la hegemonía del mercado sino para consumo familiar (Cabascango, Daza, 2015: 61-62).

Debido a la señalada carencia de información en el pertinente Estudio, y para poder realizar la comparación propuesta, se recurrió a las bases de datos originales –con representatividad a nivel nacional- de la Encuesta de Condiciones de Vida 2013-2014 (ECV6R) –concretamente a la sección “Gastos en alimentos”-, realizada por el INEC del Ecuador, según la cual, de los doscientos veinticuatro alimentos que consumen las familias que producen alimentos para el autoconsumo en las zonas rurales de la provincia de Los Ríos, cincuenta provienen de sus propios cultivos, lo que se traduce, en que el 22,3% de todo lo que consume la familia, proviene de la finca. Porcentaje, que resulta compatible y coherente, con el análisis del estudio arriba descrito.

#### **2.7.7.3.2) Compra de alimentos externos y porcentaje del mismo (SA2)**

##### **Agroecosistemas “en transición”**

En cuanto a las compras de alimentos externos, estos representan el 32,5 %, de todo lo que se consume. Principalmente productos que no se producen en la zona como arroz, aceite y sal. En este sentido, algunos de estos productos podrían ser reemplazados por otros de producción local; en promedio las familias campesinas encuestadas, destinan para la compra de alimentos externos 60,12 USD mensuales, esto es una cantidad relativamente baja, pero que podría bajar aún más, con una adecuada política de nutrición y menor dependencia de los mercados externos (León, 2016: 84).

##### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

Como ya se mencionó, si bien el estudio no proporciona información estadística respecto a este indicador, de este se infiere que la compra de alimentos externos a los producidos en la finca, consiste en la mayoría de los alimentos que consumen las familias, primero, puesto que el espacio dentro de la finca, destinado a tal producción, es muy marginal, segundo, porque el estudio deja en claro, que la producción para el autoconsumo, constituye en una estrategia más bien de apoyo para la economía del hogar, y tercero debido a que los alimentos elaborados, como aceite, fideos, etc., que consume la media de los habitantes rurales del país (Cabascango, Daza, 2015: 16, 42, 61).

En este sentido, al igual que en el indicador anterior, se recurrió a la ECV6R, según la cual, el 77,7% de todo lo que consume la familia, proviene de la compra externa de alimentos. Porcentaje, que resulta compatible y coherente, con el análisis del estudio arriba descrito.

### **2.7.7.3.3) Costo y porcentaje de las ventas en mercados (SA3)**

#### **Agroecosistemas “en transición”**

En cuanto a lo que se vende en los mercados, ferias y cooperativas locales, se ha encontrado, que en promedio el costo de estas ventas es de 94,79 USD mensuales. Lo que ratifica que la mayoría de la agricultura que se practica en la zona es para autoabastecimiento, y existen ventas que ayudan para las compras de otros alimentos e inversiones agropecuarias (León, 2016: 85).

#### **Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria**

Según el estudio el costo de las ventas agropecuarias, del grupo I de campesinos, es de \$ 483,09. Como se expuso anteriormente, los productores de esta zona dependen en gran medida de los ingresos generados en las propias unidades de producción. En este sentido, los ingresos netos -129 usd/mes- del productor tipo I, no logran completar el gasto de la canasta mensual -313 usd/mes- para el tiempo en el que el estudio fue conducido (Cabascango, Daza, 2015: 38).

**Tabla 13: Resultados ponderados por indicador para la dimensión de seguridad y soberanía alimentaria.**

Indicador	Resultado		Máximo por categoría	Obtenido ponderado		Ponderación
<b>Autoconsumo y porcentaje de ingresos destinados a la alimentación</b>	<b>Agroecosistemas en Transición</b>	<b>Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria</b>		<b>Agroecosistemas en Transición</b>	<b>Agroecosistemas bajo la influencia de la agroindustria</b>	
SA1 Uso de productos producidos en la finca para la alimentación de la familia.	67,5	22,3%	100%	6,8	2,2	10
SA2 Compra de alimentos externos y porcentaje del mismo.	32,5	77,7%	100%	6,8	2,2	10
<b>Ventas en los mercados locales</b>						
SA3 Costo y porcentaje de las ventas en mercados.	94,79 USD	483,09 USD	125,96 USD* 612,38 USD*	7,5	7,9	10
<b>TOTAL</b>				<b>21</b>	<b>12,3</b>	<b>30</b>
Observaciones	* Se toma como máximo 612,38 USD y 125,96 USD que es el total de los ingresos agropecuarios, de cada productor respectivamente.					

Elaboración: Autor

Fuente: León, 2016; Cabascango, Daza, 2015

### 2.7.7.3 Resultados de las diferentes dimensiones valoradas para los dos agroecosistema.

**Tabla 14: resultados de las diferentes dimensiones valoradas para los dos agroecosistema.**

Dimensión	Puntaje Agroecosistema “en transición”	Puntaje Agroecosistema influenciado por la agroindustria	Máximo
Socioeconómica	26,1	16,2	40
Seguridad y soberanía alimentaria	21	12,3	30
Agroambiental	21,9	5	30
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>33,5</b>	<b>100</b>

Elaboración: Autor

Fuente: León, 2016; Cabascango, Daza, 2015

De acuerdo a la propuesta metodológica que se ha aplicado, se puede decir, por un lado que los agroecosistemas en transición son medianamente eficientes, ya que presentan condiciones socioeconómicas que permiten generar una agricultura que reduce su vulnerabilidad a factores externos, al mismo tiempo que cuenta con los grados de conservación de los recursos naturales, necesarios para garantizar una producción con menor cantidad de insumos que deterioren el medio ambiente y el territorio, y por otro, que los agroecosistemas influidos por la agroindustria, presentan según la clasificación metodológica, una eficiencia regular, en este sentido, si bien generan producción y un cierto grado de ingresos, la forma de la explotación no permite que el agroecosistema pueda diversificarse adecuadamente, lo cual influye directamente en la dependencia externa para poder producir.

### 2.7.7.4 Conclusiones

Considerando en primer lugar, en lo referente a los agroecosistemas “en transición”, que si bien se puede pensar en ellos como sistemas bajo una “influencia agroecológica” –por clasificarlos de alguna manera-, debido a la naturaleza de muchas de sus prácticas -agroecológicas- ya descritas, no constituyen agroecosistemas agroecológicos propiamente dichos. En segundo lugar, que la naturaleza del clima y la riqueza del suelo, de la zona en donde se circunscriben los agroecosistemas influenciados por la agroindustria son en principio más bondadosos –debido a que la capa fértil en esas zonas es más extensa y rica que la zona donde se encuentran los agroecosistemas en transición analizados-. En tercer lugar, que los agricultores de los agroecosistemas de la zona agroindustrial, acceden a más tierra –mediante su arriendo-. Y en cuarto, que la naturaleza de la agricultura en los agroecosistemas en transición analizados es más bien de autoconsumo, mientras que en los agroecosistemas influenciados por la agroindustria es para la generación de ingresos, dados los resultados y la metodología aplicada, se puede concluir que los agroecosistemas más agrodiversos y más agroecológicos del país, son superiores a los agroecosistemas menos agrobiodiversos y menos agroecológicos.

En este sentido, y tomando en cuenta las consideraciones arriba expuestas –que por otro lado no hacen sino resaltar la importancia de las diferencias entre ambos sistemas-, existen ciertas diferencias

particulares, que por ser representativas de la lógica de funcionamiento de sus respectivos sistemas, son merecedoras de mención.

Una de ellas son los mecanismos no monetarios de apoyo comunal o asociativo (mingas comunitarias, intercambio de conocimiento, pasamanos, etc.), el sentido de comunidad, que como se expone en capítulos anteriores, es una práctica muy importante dentro de los sistemas agroecológicos y afines.

Así, por un lado, mientras que en los sistemas “en transición”, el Estudio respectivo calcula que el ahorro promedio de contar con mecanismos de apoyo comunitario representa aproximadamente el 50% de los ingresos agrícolas, si se lo cuantificara en jornales. Por otro lado, en los sistemas bajo la influencia agroindustrial, el emprendimiento asociativo no monetario es nulo, siendo una de las principales causas –mencionadas por el Estudio pertinente- el miedo a las represalias por parte de las agroempresas, y las formas organizativas que existen en los territorios –como los encadenamientos, la compra de tierras y el desplazamiento de los agricultores- que no permiten constituir formas asociativas de producción y comercialización, a este respecto, el Estudio señala además que debido a la falta de asocio para resolver problemas productivos y económicos, estas poblaciones crean un carácter de dependencia de los programas estatales como el bono de desarrollo humano y la entrega de urea, e incrementan los procesos migratorios campo-ciudad, con todos los problemas que estos acarrear.

Por otro lado –y para concluir-, es bastante notorio el contraste existente entre los índices que miden la eficiencia en la dimensión ambiental y su inmensa repercusión tanto en el ámbito socioeconómico como en el de seguridad y soberanía alimentaria. Siendo esto el punto neurálgico que desde un principio se pretendía señalar.

## ***Capítulo III: Agroindustria vs Agroecología: Fortalezas-Debilidades, Oportunidades-Amenazas (FODA)***

### **3.1 Introducción**

Este tercer y último Capítulo, constituye –debido a la naturaleza de su análisis- en sí mismo las conclusiones a las que llega esta disertación, la cual, concluye con las observaciones FODA, que el sector agrario ecuatoriano, tendría por seguir –o más bien profundizar- el modelo agroindustrial por un lado, y por seguir el modelo agroecológico por otro, para lo cual, se utiliza toda la información investigada y expuesta en los capítulos previos, por lo que se aconseja remitirse a las secciones anteriores pertinentes, en el caso de requerir información más detallada o explicaciones más profundas.

### **3.2 Perspectiva de las observaciones para el análisis FODA**

Antes de proceder con estas reflexiones, es necesario aclarar la perspectiva desde la cuál se las desarrollarán, pues, lo que es una amenaza para una entidad, puede ser una oportunidad para otra, y en este sentido, el análisis será planteado, desde una perspectiva “global”, es decir, desde las repercusiones –positivas y negativas- que tienen o que tendrían –de acuerdo a la literatura expuesta a lo largo de esta disertación- según sea el caso, las dos modalidades de sistemas alimentarios respectivamente, para con toda la sociedad en su conjunto.

### **3.3 El estado actual de la agricultura en el Ecuador**

Como se expone en detalle en el Capítulo I de esta disertación, para el 2014 la población rural representa el 37% de la población total, a su vez la población ocupada en la agricultura representa el 21% de la PEA, y la producción agrícola significa el 17% del PIB nacional (Martínez, 2014).

Se puede decir –a rasgos generales- que en el Ecuador coexisten dos formas de agricultura, la agricultura tradicional –agricultura como forma de vida-, destinada sobre todo al autoconsumo y al mercado interno, y la agricultura convencional, -mercantil y agroindustrial- de generación de rendimientos económicos, destinada en buena parte al mercado internacional (Martínez, 2014).

Su distribución geográfica, en el caso de la agricultura convencional –agroindustrial-, ha estado enraizada tradicionalmente en las regiones de la Costa –Provincias del Guayas, Los Ríos y Manabí principalmente-, pero también, posteriormente ha surgido en algunas zonas de la Sierra –en las Provincias centro-norte, Cotopaxi y Pichincha principalmente- (Chiriboga y Wallis, 2010). Por otro lado, en lo referente a la agricultura tradicional, prácticamente su totalidad –el 92,34%- está enraizada en la Sierra –Provincias del Tungurahua, Azuay, Imbabura, Loja y Chimborazo-, por otro lado se debe señalar, que ésta, en su inmensa mayoría se encuentra ligada a las etnias indígenas de la región Andina (Heifer-Ecuador, 2014).



En cuanto a las prácticas agrícolas ejercidas por las respectivas modalidades de agricultura descritas, en el caso de la agricultura convencional –agroindustrial-, se puede decir que, éstas se deben a una agricultura de monocultivo, altamente dependiente de insumos externos, y de gran afectación de los ecosistemas. Por otro lado, en el caso de la agricultura tradicional, las prácticas –muchas de las cuáles consisten en prácticas agroecológicas- se derivan más bien, de un sistema relativamente bajo en insumos externos –a pesar de que estos sí son utilizados-, y por ende, de menor afectación de los ecosistemas (Martínez, 2014).

Por otro lado, en lo referente a la distribución de la tierra, se puede decir que existe una gran concentración de la misma, llegando a un índice de Gini de 0.8, a su vez, la región donde ésta se encuentra más concentrada, es en la Costa del país, donde está enraizada la agroindustria y donde se encuentran la mayoría de campesinos sin tierra del país (Martínez, 2014; Quevedo, 2013; Daza, 2015; Yumbla, 2011).

En cuanto al papel que ha jugado el Estado en el agro, se puede decir que ha sido siempre –al margen del gobierno de turno que fuere-, el de propagar y difundir el sistema de agricultura convencional –agroindustrial-, sobre todo para la exportación, y que ha favorecido siempre los intereses de los grandes agronegocios (Daza, 2015; Yumbla, 2011). Por otro lado, también es digno de mención, que en la última constitución del Ecuador, se lograron plasmar muchas de las iniciativas y visiones, de algunos intelectuales y grupos sociales, que buscan la consumación de un sistema de agricultura sostenible en el país (Rosero et al., 2011; Chamorro, 2015).

En cuanto a las condiciones de vida de los campesinos del Ecuador, se puede afirmar, que en general son malas, siendo las de los campesinos bajo la influencia de la agroindustria, mucho peores que las de los campesinos pertenecientes a sistemas agrícolas tradicionales, más aún, cuando las “ventajas comparativas” de la agroindustria del país, dependen de los bajísimos, miserables salarios que perciben sus jornaleros, la cuasi ilegalidad –en la práctica- de las condiciones laborales de los mismos, así como de los desiguales términos (favorables a los agronegocios y perjudiciales a los pequeños productores) de los contratos, con los que –con ayuda de los gobiernos de turno- se ha ligado a los pequeños productores agrícolas a los grandes agronegocios (Martínez, 2014; Quevedo, 2013; Daza, 2015; Yumbla, 2011).

Por todo esto, se puede decir que en su condición actual, el sector agrícola nacional, presenta en su “estructura”, tanto la modalidad agroindustrial, cuyas consecuencias para con la sociedad en general y con la ecuatoriana en particular han sido ampliamente estudiadas –siendo algunas de ellas expuestas en esta disertación-, y por otro lado, presenta también una fuerte presencia de agricultura tradicional –ligada a las tribus y clanes amerindios del país-, la cual, como se expuso a lo largo de esta disertación, fue una de las bases para el desarrollo de la ciencia agroecológica moderna (Gliessman, 2007: 145; Altieri, 1999).

### 3.4 FODA de la agroindustria

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta productividad en el corto plazo</li> <li>Posibilidad de captación de dólares, debido a la producción orientada al mercado internacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdida de la productividad, debido a que las practicas agroindustriales son perjudiciales para la salud de los ecosistemas</li> <li>Mantención –y fortalecimiento- del <i>status quo</i>, en referencia a las miserables condiciones de vida de los campesinos encadenados al régimen agroindustrial.</li> <li>Destrucción de los ecosistemas</li> <li>Mantención del <i>status quo</i>, en referencia a la enorme brecha en cuanto a la tenencia de la tierra y las desigualdades sociales del campo en general</li> <li>Generación de las condiciones en la estructura productiva, tendientes a propiciar los procesos económicos que, producen el fenómeno que se ha llegado a catalogar como la “maldición de los recursos naturales”</li> <li>Generación de las condiciones tendientes a ocasionar –o incrementar- un empeoramiento en la calidad nutricional de la dieta de la población</li> <li>Alta dependencia estructural y vulnerabilidad ante las fluctuaciones de los precios de los productos exportados al mercado internacional</li> <li>Alta dependencia estructural y vulnerabilidad ante las fluctuaciones de los precios de los insumos adquiridos del mercado internacional</li> <li>Generación de condiciones tendientes a disminuir la soberanía y la seguridad alimentaria</li> <li>Absorción de la mayoría de los beneficios de los productores por parte de los intermediarios, tanto nacionales como internacionales</li> <li>Contaminación del agua</li> <li>Contribuye al aumento del cambio climático global</li> <li>Concentración de los ingresos</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones biogeológicas privilegiadas para el cultivo y exportación de ciertos “commodities” de alta calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dependencia hacia compañías transnacionales, para la adquisición y uso de ciertas semillas (derechos de propiedad)</li> <li>Alto riesgo de pérdida de las cosechas por la incidencia de plagas</li> <li>Alto riesgo de pérdida de las cosechas por incidencia de sequías</li> <li>Aumentos de las asimetrías en los términos de intercambio</li> <li>Subsidios y barreras comerciales en los países industrializados que distorsionan el comercio agrícola mundial</li> </ul>

Elaboración: Autor

#### 3.4.1 Fortalezas

##### 3.4.1.1) Alta productividad en el corto plazo

La especialización de las unidades de producción, mediante la ingeniería genética, la implementación de tecnologías de uso intensivo de capital –y energético- y la extendida utilización de insumos agroindustriales –plaguicidas y fertilizantes químicos principalmente-, han posibilitado una –relativamente- alta productividad en la agricultura convencional, por lo menos en el corto plazo (Altieri, 1999).

##### 3.4.1.2) Posibilita la captación de dólares, debido a la producción orientada al mercado internacional

Es de todos sabido, la imperiosa necesidad por la captación de dólares en una economía dolarizada, en este sentido, dado que buena parte de las exportaciones no petroleras del país, consisten en productos

provenientes de la agroindustria (PROECUADOR, 2015), ésta, contribuye a cubrir una parte de esta necesidad que tiene la economía, alrededor de 435 millones de USD para el 2015 (PROECUADOR, 2016).

Habiendo señalado lo anterior, es necesario tomar en cuenta que en el sector agrícola, las actividades de producción y comercialización de alimentos, están concentradas en pocos grupos que controlan las cadenas de producción y distribución, mediante una o varias empresas, escenario, que ha permitido la formación de estructuras de mercado oligopólicas o de competencia oligopólica de la producción agrícola en el país (Cuesta, 2011). Tal es así, que 18 cadenas agro-productivas representan el 70% de la producción total agrícola del Ecuador (Faña, 2010, en Vivero, 2016).

Por otro lado, también hay que tomar en cuenta que los principales grupos económicos del país, tradicionalmente han tenido sus fortunas en bancos internacionales.

### **3.4.2 Debilidades**

#### **3.4.2.1) Pérdida de la productividad, debido a que las prácticas agroindustriales son perjudiciales para la salud de los ecosistemas**

A lo largo de toda esta disertación, se ha puesto en claro que las técnicas, innovaciones, prácticas y políticas públicas que permiten los aumentos en la productividad de la agricultura agroindustrial, paradójicamente socavan la base de esa misma productividad. Pues extralimitan y degradan los recursos naturales de los que depende la existencia de la agricultura (suelo, recursos hídricos y diversidad genética natural) (Gliessman, 2007: 28). Así, el sistema de producción agroindustrial, ha demostrado ser insostenible, pues no puede mantener una producción suficiente de alimentos para la población mundial, ya que deteriora las condiciones que hacen posible la agricultura (Kramer, 2007: 72; Gliessman, 2007: 28).

#### **3.4.2.2) Mantención –y fortalecimiento- del *status quo*, en referencia a las miserables condiciones de vida de los campesinos encadenados al régimen agroindustrial.**

Debido a que el agricultor que se encuentra bajo la influencia de la agroindustria, por lo general, pierde tanto la posibilidad real de elegir la naturaleza y el ritmo del proceso de su producción, así como la posibilidad de vender sus productos en un mercado abierto, éste, se convierte en un operativo más de una cadena de producción determinada, pasa a ser en términos prácticos un jornalero más de la agroindustria (Lewontin, 1998).

Esta situación, tiene una total vigencia en el Ecuador –como se puede constatar en el Estudio de caso analizado en el Capítulo II, sobre los campesinos en las zonas de influencia de la agroindustria-, con la particularidad que se manifiesta en términos mucho más crudos, que en los países desarrollados, tal es así, que en la región rural, la masa de la población está empobrecida, el 73% de la población esta subempleada y su empleo es inadecuado (INEC, 2015).

En este sentido, Acosta (2009), menciona que la modalidad de acumulación típica de estos negocios, no requiere del mercado interno e incluso funciona con salarios decrecientes, mientras que Martínez (2014), señala que la disponibilidad de la fuerza laboral “excedentaria” de las economías campesinas, se ha convertido en una de las ventajas más importantes para las empresas, debido, principalmente a que no tienen que pagar por la parte –que de un salario que de por sí, ya sería bastante bajo-, de lo que en términos marxistas –y a falta de uno mejor- se denomina “la reproducción de la fuerza de trabajo”, porción, que es cubierta por los ingresos adicionales de las familias campesinas, provenientes de su trabajo independiente. Así, en estas condiciones, los salarios –en extremo- bajos, conforman una parte muy importante de la competitividad de las empresas, en el mercado mundial (Martínez, 2014; Quevedo, 2013; Daza, 2015; Yumbra, 2011; Cabascango, Daza, 2015).

### **3.4.2.3) Destrucción de los ecosistemas**

Como se explica en detalle en el Capítulo I, la agricultura convencional, se construye en torno a dos objetivos relacionados: la maximización de la producción y la maximización de los beneficios. Para lograr estos objetivos, se han desarrollado una serie de prácticas sin tener en cuenta sus consecuencias no deseadas a largo plazo y sin tener en cuenta la dinámica ecológica de los agroecosistemas (Gliessman 2007: 8).

Siete prácticas básicas (la labranza intensiva, el monocultivo, el riego, la aplicación de fertilizantes inorgánicos, el control químico de plagas, la manipulación genética de plantas y animales domesticados y la "producción en fábrica" de animales) constituyen la columna vertebral de la agricultura industrial moderna. Cada una de estas prácticas –como se ha explicado a lo largo de esta disertación-, comprometen la productividad futura en favor de una relativamente alta productividad en el presente. Tal que, las condiciones necesarias para mantener la producción, son erosionadas al transcurrir el tiempo, situación por otro lado, cada vez más evidente alrededor del mundo (Gliessman 2007:8)

Pues, la excesiva dependencia de los insumos agrícolas y agroindustriales de los monocultivos, así como la tecnología intensiva en capital, pesticidas y fertilizantes químicos, han impactado negativamente en el medio ambiente, generando una serie de “enfermedades ecológicas” asociadas con la intensificación de la producción de alimentos (Altieri, 2011).

Estas “enfermedades ecológicas”, se pueden agrupar en dos categorías: las enfermedades del Ecotopo, que incluyen la erosión, pérdida de fertilidad del suelo, el agotamiento de las reservas de nutrientes, la salinización y alcalinización, la contaminación de los sistemas de agua, la pérdida de tierras de cultivo fértiles para el desarrollo urbano; y las enfermedades de la Biocenosis, que incluyen la pérdida de la cosecha, la pérdida de las plantas silvestres, la pérdida de los recursos genéticos de los animales, la eliminación de los enemigos naturales de las plagas, el resurgimiento de plagas y resistencia genética a los pesticidas, la contaminación química, y la destrucción de los mecanismos de control naturales (Altieri, 2011).

En ese sentido, en el caso del Ecuador, el Informe sobre el estado del medio ambiente (en el Ecuador), publicado en el 2008 por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador (FLACSO), menciona que la actividad agroindustrial –junto con la petrolera y minera-, ha provocado una fuerte

degradación en el suelo. Mientras que según datos del reporte de “Información Ambiental en la Agricultura 2016”, publicado por el INEC, en año, 164.742,23 hectáreas se perdieron en el Ecuador, es decir el 3,38% de la superficie agropecuaria total.

Por otro lado, según los datos del III Censo Nacional Agropecuario, en un período de cuatro años ,1998-2002, el área de suelo ocupada por la agricultura, pasó de 8 millones a 12,3 millones de has, el 45,7% del territorio nacional. Lo que revela una constante presión sobre la foresta y la dinámica natural de los suelos, así como una clara tendencia a la ampliación de la frontera agrícola.

En este sentido, según el Informe sobre el estado del medio ambiente de la FLACSO, existe un avance de la frontera agrícola sobre tierras que no tienen mayor vocación para ese uso, el Estudio señala dos problemáticas centrales que generan presión sobre los suelos en el Ecuador, en primer lugar, la “transformación agraria” –la industrialización del agro- a partir de 1960 y –como consecuencia- la intensificación del uso del suelo. En segundo lugar, está la utilización de los suelos en la región amazónica debido al agotamiento de los suelos en la Sierra.

Esta última problemática, que como se indicó, es consecuencia de la “modernización” de las prácticas agrícolas –que han desgastado los suelos en la Sierra-, produce a su vez, otro de los problemas ambientales más graves del Ecuador: la deforestación, cuyas estimaciones (DNF, MAE, IDH) varían en tasas de entre un 1,6% a más del 2% anual, lo que se traduce aproximadamente entre 160.000 a 200.000 has taladas anualmente. Además, hay que señalar que en estas zonas –concretamente el Cantón San Lorenzo de la Provincia de Esmeraldas- se encuentran asentadas importantes empresas dedicadas al cultivo de la palma africana (Batallas, 2006).

Por otro lado, hay que señalar que la deforestación se da casi en su totalidad en la región amazónica –principalmente en el Chocó ecuatoriano ubicado en la provincia de Esmeraldas, cantón San Lorenzo- y en este sentido, gran parte de la tala de los bosques en esta región, está asociada a la introducción de la actividad ganadera, la cual es bastante intensa en aquel territorio, pues representa el 33,4% de la superficie usada según el último censo agropecuario (FLACSO, 2016).

#### **3.4.2.4) tenencia de la tierra y las desigualdades sociales del campo en general**

Según varios análisis del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), los países tropicales, especialmente cuando sus economías son intensivas en tierra y recursos minerales –como es el caso del Ecuador-, tienden a ser más desiguales, pues, estos debido a que estos usan intensivamente la tierra, una mayor proporción del ingreso tiende a acumularse en ella, y ésta, tiende a convertirse en un bien, con una propiedad más concentrada (Kolstad, 2007; Acosta, 2009).

En este sentido, el Ecuador, país que –como se explica en el Capítulo I- ha sido primario exportador –agroexportador-, desde su nacimiento hasta la actualidad, siempre se ha caracterizado por mantener una estructura de la tenencia de la tierra altamente concentrada –Índice Gini de 0.8-, situación (campesinos sin tierra y con muy poca tierra), que ha sido aprovechada por los agronegocios quienes han convertido el pagar salarios –en extremo- bajos, en uno de los pilares de su competitividad (Martínez, 2014; Quevedo, 2013; Daza, 2015; Yumbra, 2011).

Por otro lado, este contexto –como se explica en el Capítulo I-, es causa de una serie de problemas estructurales de desigualdad económica extrema, degradación social, y pobreza, que trascienden la ruralidad.

#### **3.4.2.5) Generación de las condiciones en la estructura productiva, tendientes a propiciar los procesos económicos que, producen el fenómeno que se ha llegado a catalogar como la “maldición de los recursos naturales”**

#### **3.4.2.6) Generación de las condiciones tendientes a ocasionar –o incrementar- un empeoramiento en la calidad nutricional de la dieta de la población**

Es evidente, que si la producción agrícola del país se vuelca definitivamente a una sistema alimentario agroindustrial, toda su producción –tanto para el mercado interno como externo- será realizada mediante prácticas agroindustriales. En este sentido, en el Capítulo I se expone el fuerte menoscabo en la salud humana, debido a las deficiencias y desequilibrios causados por los métodos agroindustriales en la composición nutricional de los alimentos -especialmente los alimentos procesados-, así, como a la pérdida de sus facultades medicinales y preventivas (Ramos, 2014: 15). Estos desequilibrios nutricionales, tienen efectos ineluctables en el organismo humano, como lo son el desplome del sistema inmunológico -causa originaria de un amplio rango de dolencias-, enfermedades gastrointestinales, cerebrovasculares, circulatorias, cancerosas, etc. (Ramos, 2014: 17).

#### **3.4.2.7) Alta dependencia estructural y vulnerabilidad ante las fluctuaciones de los precios de los productos exportados, y los insumos importados al mercado internacional.**

En lo referente a las exportaciones, como menciona Acosta (2009: 28), es imposible aceptar que todos los países productores de bienes primarios similares -que son muchos- puedan crecer esperando que la demanda internacional sea suficiente y sostenida para garantizar ese crecimiento. Adicionalmente, hay que señalar, que la dependencia de los mercados foráneos es –paradójicamente- aún más marcada en épocas de crisis. Ya que la generalidad de los países cuya economía está atada la exportación de recursos primarios, caen en la trampa de forzar las tasas de extracción de dichos recursos (Acosta, 2009: 28).

Escenario, que termina por beneficiar a los países compradores –por lo general industrializados-, pues un mayor suministro de materias primas –petróleo, minerales o alimentos– en épocas de precios deprimidos, ocasiona una reducción aún mayor de sus precios, proceso que se conoce como “crecimiento empobrecedor” (Baghwati 1958, en Acosta, 2009: 29). Por el lado de las importaciones, hay que señalar, que en las economías primario exportadoras con una elevada demanda de capital y tecnología, el aparato productivo también queda sujeto a las vicisitudes del mercado mundial.

#### **3.4.2.8) Generación de condiciones tendientes a disminuir la soberanía y la seguridad alimentarias**

Se ha observado, que a medida que las poblaciones rurales de países subdesarrollados -que alguna vez pudieron alimentarse adecuadamente y vender los excedentes de alimentos a los habitantes de la

ciudad son expulsadas de la tierra, emigran a las ciudades, donde dependen de otros para su alimentación. Por otro lado, dado que la mayor parte de los alimentos producidos en el campo se destinan a la exportación, hay que importar cantidades cada vez mayores de alimentos para las zonas urbanas en expansión (Gliessman, 2007: 8) .

Debido a esta dinámica, las exportaciones de alimentos a los países en desarrollo de los países desarrollados se quintuplicaron entre 1970 y 1990, y durante la década de 1990, los países en desarrollo aumentaron sus importaciones de alimentos al ritmo del 5,6% anual (FAO, 2003 ), y en el período comprendido entre 1980 y 2000, la cantidad de cereales secundarios exportados por los países desarrollados a los países en desarrollo se triplicó más que en el año 2000 (FAOSTAT, 2005). Este desequilibrio amenaza la seguridad alimentaria de países menos desarrollados como el Ecuador y los hace aún más dependientes de los países desarrollados.

Así, mientras que muchos países en desarrollo solían ser autosuficientes en lo que respecta a la alimentación. Ahora el 70 % de estos son importadores netos de alimentos (FAOSTAT, Statistics Database, 2015). México por ejemplo, que solía ser un exportador de maíz, ahora importa el 30 por ciento de su maíz o Indonesia, que hasta 1992 era autosuficiente en la producción de soja – un ingrediente clave en su dieta nacional-, ahora importa el 60 por ciento (Gliessman, 2007: 28). Como consecuencia se ha generado un déficit comercial agroalimentario entre el norte y el sur del globo, el cual se calcula aumentará de alrededor de \$ 11 mil millones de dólares al año a \$ 50 mil millones para el año 2030 (Kramer, 2007: 79).

#### **3.4.2.9) Absorción de la mayoría de los beneficios de los productores por parte de los intermediarios, tanto nacionales como internacionales**

Es un hecho bien conocido, que de toda la cadena agroindustrial, sobre todo para los commodities –la inmensa mayoría de los productos agrícolas de exportación ecuatorianos-, el porcentaje de ganancia que perciben los productores constituye solo una parte muy pequeña de las ganancias totales, en este sentido, por ejemplo en el caso de las exportaciones de banano del 2013, en el desglose de los ingresos generados por una caja de banano ecuatoriano comprada a nivel minorista en la Unión Europea ,16,64 USD, el porcentaje de ganancias de los productores es solamente del 7,27%, 2.21 USD (SEMPLADES, 2014). Por otro lado, como ya se señaló anteriormente, esta situación es aún más marcada en épocas de crisis. Ya que la generalidad de los países cuya economía está atada a la exportación de recursos primarios, caen en la trampa de forzar las tasas de extracción de dichos recursos, “el crecimiento empobrecedor” (Acosta, 2009: 29).

#### **3.4.2.10) Contaminación del agua**

En el Ecuador, apenas el 20% de la superficie agropecuaria cuenta con riego (INEC, 2016), por otro lado, a lo largo del Capítulo I, ya se explicó como las prácticas agrícolas modernas, concretamente el uso de fertilizantes químicos contaminan el medio ambiente, debido a su método –despilfarrador- de aplicación y al hecho de que los cultivos los absorben ineficientemente, mientras que el porcentaje de fertilizante que no es absorbido, termina en el medio ambiente, sobre todo en los caudales de agua superficiales o subterráneos, tal es así, que la contaminación por nitratos de los acuíferos, está muy extendida y en niveles peligrosamente altos en muchas regiones rurales del mundo. Por otro lado, otra

consecuencia gravísima del uso de los fertilizantes, son los problemas de eutrofización, que estos provocan (Altieri, 2011).

#### **3.4.2.11) Contribuye al aumento del cambio climático global**

Aunque las prácticas agrícolas modernas representan directamente sólo una pequeña parte de la entrada anual de gases de invernadero en la atmósfera, indirectamente, son una causa mucho más grave. El desmonte de bosques para fines agrícolas (incluyendo el pastoreo), por ejemplo, es una causa importante de deforestación. Además, los combustibles fósiles que se queman para producir la energía necesaria para la síntesis de plaguicidas y fertilizantes representan enormes aportes para el empeoramiento de este problema (Gliessman, 2007: 60).

### **3.4.3 Oportunidades**

#### **3.4.3.1) Condiciones biogeológicas privilegiadas para el cultivo y exportación de ciertos “commodities” de alta calidad**

Es de todos sus residentes conocido, que -incluso ahora- la naturaleza juega a favor del Ecuador, pues, sus condiciones climáticas facilitan que los productos agrícolas se cosechen durante todo el año sin interrupciones, la luminosidad permanente ayuda a que se pueda cultivar todas las frutas, legumbres, verduras y productos acuícolas demandados en el mercado internacional (PROECUADOR, 2016). Así, gracias a su ubicación, el Ecuador goza de diversos climas que favorecen al desarrollo de plantas y animales de variedades y especies únicas, y privilegiadas. Se estima que en el Ecuador se concentra un 10% de todas las especies de plantas que hay en el mundo, albergando más de 17,058 especies de plantas vasculares o plantas con flor. (PROECUADOR, 2016).

### **3.4.4 Amenazas**

#### **3.4.4.1) Dependencia hacia compañías transnacionales, para la adquisición y uso de ciertas semillas (derechos de propiedad)**

Según la “Información Ambiental en la Agricultura 2016”, publicada por el INEC, en la actualidad, el 31% de las semillas que se utilizan en el Ecuador son modificadas, por otro lado ya el 2.3% del total de las semillas utilizadas son importadas directamente a las transnacionales (INEC, 2016). En este sentido, a lo largo del Capítulo I, se explicó la implicación que tiene para con los agricultores, así como para el medioambiente, y para la seguridad y la soberanía alimentaria, el uso de las semillas producidas por las grandes compañías agroindustriales, más aún si estas son importadas.

Pues, mediante una combinación de recursos biotecnológicos (“huellas digitales” en el ADN de las semillas, que permiten una determinación inequívoca de la procedencia de los productos agrícolas) y legales (derechos legales, otorgados por la “Protection Act” norteamericana), las transnacionales se aseguran la propiedad y el control de las semillas, y el agricultor o bien cede todos los derechos de propiedad de la próxima generación de semillas producidas en los cultivos de su propia granja, y además, queda prohibido de usar estas semillas para producir la cosecha del próximo año, y bien estas



semillas resultan estériles debido a su programación genética (Kimbrell & Mendelson, 2005: 13). Por lo que el agricultor tiene que volver todos los años a comprar más semillas Kimbrell & Mendelson, 2005: 22) (Lewontin, 1998).

#### **3.4.4.2) Alto riesgo de pérdida de las cosechas por la incidencia de plagas.**

A lo largo de toda esta disertación, se ha expuesto como las prácticas agroindustriales, al desequilibrar enormemente el agroecosistema, y al alterar la estructura genética de los cultivos, ocasiona una alta vulnerabilidad de los mismos ante plagas. Así pues, los monocultivos genéticamente homogéneos, no poseen los mecanismos de defensa ecológicos necesarios para tolerar el impacto de las poblaciones de plagas epidémicas. Además, esta situación se ve fortalecida debido a que los agricultores modernos han seleccionado cultivos para altos rendimientos y alta palatabilidad, a costa de sacrificar su resistencia natural, haciéndolos más susceptibles a las plagas. Por otra parte, las prácticas agrícolas modernas afectan negativamente a los enemigos naturales de las plagas, que a su vez, no encuentran los recursos y las oportunidades ambientales necesarias en los monocultivos para suprimir de manera biológicamente eficaz a estas plagas (Altieri, 2011).

#### **3.4.4.3) Alto riesgo de pérdida de las cosechas por la incidencia de sequías**

En el Ecuador, apenas el 20% de la superficie agropecuaria cuenta con riego, por otro lado, a lo largo del Capítulo I, ya se explicó como las prácticas agrícolas modernas, concretamente el uso de fertilizantes químicos contaminan las reservas de agua (Altieri, 2011). Debido a esto, la vulnerabilidad de los agroecosistemas ante las sequías, se ve magnificada.

#### **3.4.4.4) Aumentos de las asimetrías en los términos de intercambio**

A estas alturas, está bastante claro, que la especialización en la exportación de bienes primarios –en el largo plazo– ha resultado negativa, debido al tendencial deterioro de los términos de intercambio, proceso que actúa a favor de los bienes industriales que se importan y en contra de los bienes primarios que se exportan (Acosta, 2009: 153).

Por otro lado, la volatilidad, que caracteriza a los precios de las materias primas en el mercado mundial, ha hecho que la economía primario-exportadora ecuatoriana sufra problemas recurrentes de la balanza de pagos y de las cuentas fiscales, situación, que ha generado una dependencia financiera al exterior, y ha sometido a las actividades económicas – e inclusive sociopolíticas- del país a tales fluctuaciones (Acosta, 2009: 155). Por otro lado, cuando se desata una caída de esos precios internacionales y la consecuente crisis de balanza de pagos (situación aún más compleja en una economía dolarizada), la crisis se profundiza debido a la fuga masiva de los capitales golondrinos (Acosta, 2009: 155).

### 3.4.4.5) Subsidios y barreras comerciales en los países industrializados que distorsionan el comercio agrícola mundial

Para finales del 2011, las negociaciones de la Organización Mundial de Comercio, de la ronda de Doha fracasaron. Ni los EUA, ni la UE, han, han cedido en las requerimientos de los países en vías de desarrollo, de bajar los Subsidios y barreras comerciales en sus sectores agrícolas respectivos (Schmidt, 2016), por otro lado, esto no debería sorprender, pues, tales subsidios y barreras –como se explica en cierto detalle en el Capítulo I-, han sido la “piedra roseta” de la agroindustria, desde su fundación en los EUA (Friedmann, 1995). Por otro lado, debido a que las políticas comerciales del gobierno Norteamericano instaurado en el 2017, tienen una clara tendencia proteccionista –mucho más que los regímenes anteriores-, es improbable que la tendencia cambie.

## 3.5 FODA de un sistema agroecológico

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>El agroecosistema es sostenible en el tiempo</li> <li>La productividad de todo el agroecosistema aumenta al mediano y largo plazo</li> <li>Las condiciones de vida de los campesinos mejoran y sus relaciones sociales vuelven a ser comunitarias y cooperativas</li> <li>Se genera la independencia económica y empoderamiento de los productores agrícolas</li> <li>Regeneración de los ecosistemas dañados</li> <li>Reducción de la brecha entre los productores agrícolas y los consumidores, que provocan aumentos en las ganancias netas de los productores</li> <li>Desconcentración del ingreso</li> <li>Mejoramiento sustancial de la calidad nutricional de los alimentos</li> <li>Recuperación de las cualidades medicinales de los alimentos</li> <li>Ahorro debido a la reducción –posiblemente anulación al largo plazo- del uso de insumos externos</li> <li>Obtención de la soberanía y seguridad alimentaria</li> <li>Se contribuye a la conservación de las reservas de agua</li> <li>Se contribuye a la disminución del cambio climático global</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución en el ingreso de divisas al país, debido a que el sistema se centra en la producción para el consumo interno</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Posible apoyo de expertos y de ONGs de todo el mundo para la comprensión a profundidad del funcionamiento de los agroecosistemas y el desarrollo de tecnologías agroecológicas modernas.</li> <li>Tribus indígenas del país predeterminadas a adoptar sistemas alimentarios agroecológicos</li> <li>Constitución de la Republica</li> <li>Posibilidad de convertir al Ecuador en una potencia agroecológica</li> <li>Se crea la posibilidad de que se revierta los procesos migratorios campo-ciudad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientación a la exportación y enfoque en el monocultivo de las políticas convencionales</li> <li>Posibles presiones por parte de grupos económicos vinculados a la agroindustria para impedir el desarrollo de la agroecología mediante el uso de su poder político y económico</li> <li>Débil institucionalidad del país</li> <li>Estructura de tenencia de la tierra</li> </ul>

Elaboración Autor

### **3.5.1 Fortalezas**

#### **3.5.1.1) El agroecosistema es sostenible en el tiempo**

A lo largo de esta disertación, se ha presentado una serie de argumentos, y Estudios, que muestran que los sistemas agroecológicos, debido a sus prácticas y al paradigma de agroecosistema, bajo el cual se realiza la producción agrícola, mantienen y generan una dinámica biogeológica que hace que todo el sistema sea sostenible en el tiempo (Gliessman, 2007: 299, 257; Altieri 1999; 1998).

#### **3.5.1.2) La productividad de todo el agroecosistema aumenta al mediano y largo plazo**

En la sección “Agroecología en la práctica” del Capítulo II, se muestra una serie de Estudios, que muestran como en el transcurso del tiempo, los agroecosistemas en los que fueron implementados sistemas orgánicos y/o agroecológicos, presentan aumentos progresivos en su productividad (Altieri, 1999).

#### **3.5.1.3) Las condiciones de vida de los campesinos mejoran y sus relaciones sociales vuelven a ser comunitarias y cooperativas**

En la sección “Agroecología y las relaciones sociales, un cambio de paradigma” del Capítulo II, se explica como la disolución de la relación productor-consumidor, ha sido una de las causas profundas para la tendencia a alejarse de prácticas y relaciones sostenibles, pues, a medida que crece la distancia física y ontológica entre las personas que cultivan alimentos y las personas que los consumen, también crece la oportunidad para la explotación de ambos. Así, una manera importante de asegurar que esta explotación no ocurra, es devolver la "localidad" a la agricultura (Gliessman, 2007: 332).

Por otro lado, uno de los pilares sobre los que se levantan las prácticas agroecológicas, es la ayuda comunitaria para el manejo de los agroecosistemas, tal es así, que existen alrededor del mundo ejemplos donde comunidades de agricultores, cooperativas de consumo, asociaciones vecinales, grupos que defienden el desarrollo sostenible, empresarios verdes y otros, han estado construyendo silenciosamente los cimientos de un sistema alimentario más sostenible durante décadas, mediante esta práctica (Gliessman, 2007: 333).

Además, mediante la asociación y el trabajo en conjunto, se han establecido mercados de agricultores, tiendas de granjas, esquemas de marketing directo y muchos otros tipos de negocios, programas e instituciones que dan a los agricultores y consumidores alternativas al sistema alimentario global (Gliessman, 2007: 334).

#### **3.5.1.4) Se genera la independencia económica y empoderamiento de los productores agrícolas**

Como se explica más arriba, al devolver la "localidad" a la agricultura, la gran mayoría de los intermediarios son retirados de la cadena alimentaria, lo que ocasiona un incremento en el ingreso de los productores, así como –en algunos casos- una disminución en el precio que pagan los

consumidores (Gliessman, 2007: 332). Por otro lado, al ser parte los productores, de un sistema alimentario alternativo al convencional, estos ya no son afectados en los monopolios y monopsonios de los grandes agronegocios que los mantenían sometidos (Gliessman, 2007: 334).

#### **3.5.1.5) Regeneración de los ecosistemas dañados**

Debido a los 7 principios –descritos a lo largo del Capítulo II- que rigen las prácticas de los sistemas agroecológicos, la diversidad de los mismos aumenta de forma importante, ésta, a su vez provoca que todas las interrelaciones de los integrantes del agroecosistema, se regeneren y restablezcan, y que además, las especies que fueron expulsadas regresen (Gliessman, 2007:188).

#### **3.5.1.6) Reducción de la brecha entre los productores agrícolas y los consumidores, que provocan aumentos en las ganancias netas de los productores**

La "localidad" fomentada por los sistemas agroecológicos, es una característica importante en el desenvolvimiento de estos sistemas alimentarios. A este respecto, científicos como Altieri, Gliessman o Francis, afirman que muchos de los problemas creados por la agroindustria, pueden ser resueltos al mismo tiempo, mediante el restablecimiento de la conexión entre los agricultores y los consumidores. Pues, si los agricultores tienen alternativas al modelo agroindustrial y al oligopolio del sistema alimentario, estos pueden permanecer en la tierra y cultivarla de manera rentable utilizando prácticas sostenibles. Por otro lado, si los consumidores están en contacto con el proceso de producción de los alimentos, estos se hacen conscientes de cómo sus decisiones y comportamientos, afectan los métodos de cultivo y procesamiento de alimentos, y por ende, su salud, la del medio ambiente y todo el funcionamiento del sistema alimentario.

En este sentido, las economías locales prosperan más en estos sistemas alimentarios. Es así, que el dinero gastado en alimentos cultivados localmente puede generar casi el doble de ingresos para la economía local que el dinero gastado en alimentos importados a la localidad (Halweil, 2004, en Gliessman, 2007: 332). El dinero recircula dentro de la comunidad, en lugar de ser concentrado en grupos económicos ajenos a la comunidad, y todos los sectores de la comunidad se benefician de este flujo local (Altieri, 1999; Gliessman, 2007: 333).

#### **3.5.1.7) Desconcentración del ingreso**

Uno de los aspectos problemáticos del actual sistema alimentario mundial, el gran número de "eslabones" en la cadena alimentaria entre el agricultor y el consumidor, es en buena parte superado, al disminuir el número de intermediarios en la cadena alimentaria, tal es así, que la importancia de las cadenas de suministro de alimentos cortas, para el desarrollo rural, ha sido reconocido, y está ganando atención como un componente importante para lograr la sostenibilidad del sistema alimentario (Renting et al., 2003). En este sentido, Gliessman, afirma que al promover aquello, están implícitas las siguientes características:

- La producción y el consumo de alimentos tienen una base bio-regional.
- La cadena de suministro de alimentos tiene un número mínimo de enlaces.

- Los agricultores, consumidores, minoristas, distribuidores y otros actores, existen en el contexto de una comunidad interdependiente, lo que les permite establecer relaciones comunitarias estrechas.
- Existen oportunidades para el intercambio de conocimiento e información entre todos los que participan en el sistema alimentario.

En resumen, se señalará que todo esto implica el desmantelamiento del aparataje agroindustrial, y por ende la desconcentración de los ingresos que acapara la agroindustria, para mayor beneficio del resto de la sociedad, particularmente la del pequeño y mediano agricultor.

#### **3.5.1.8) Mejoramiento sustancial de la calidad nutricional de los alimentos**

Como se señala en el Capítulo I, los alimentos producidos orgánicamente –a diferencia de los producidos mediante métodos convencionales-, contienen las cantidades exactas –establecidas por la naturaleza, a través de millones de años de interrelaciones- de macronutrientes –glúcidos, proteínas y lípidos-, y micronutrientes –vitaminas, minerales- que necesita el organismo humano para su óptimo desarrollo y funcionamiento (Ramos, 2014: 17).

#### **3.5.1.9) Recuperación de las cualidades medicinales de los alimentos**

Además de contener en su cantidad exacta los macro y micro nutrientes que necesita el organismo, los alimentos producidos orgánicamente contienen fitoquímicos –antioxidantes-, sustancias capaces de corregir los desequilibrios homeostáticos, en los procesos oxidativos naturales del organismo, previniendo, y/o tratando enfermedades causadas y/o fomentadas por el estrés oxidativo –mediado por los radicales libres-, como la aterosclerosis, apoplejía, diabetes, enfermedad de Alzheimer, enfermedad de Parkinson, cáncer, etc. Adicionalmente, -y debido a su función antioxidante- estas sustancias son capaces de retardar el proceso natural de envejecimiento, ya que aplazan los efectos destructivos generados por la entropía celular, causada por la combustión biológica, la cual va generando con los años un daño acumulativo en las proteínas, lípidos, ADN, carbohidratos y membrana, resultando en el llamado estrés oxidativo de las células. Por otro lado, es importante señalar que los alimentos producidos mediante métodos convencionales, no poseen estas sustancias. (Ramos, 2014: 31-34; Ashok, 2004; Adom & Liu, 2002; Traka & Mithen 2011).

#### **3.5.1.10) Ahorro debido a la reducción –posiblemente anulación al largo plazo- del uso de insumos externos**

Como se ha señalado a lo largo de toda esta disertación, la agroecología propone un sistema alimentario bajo en insumos externos, y además apunta a llegar a un conocimiento y manejo de los agroecosistemas tal, que no se necesite de insumos externos (Gliessman, 2007, 9; Altieri, 1999), en este sentido, es claro que de implementarse un sistema agroecológico a lo largo de todo el país, la sociedad agraria, ahorrará considerables cantidades de dinero por el bajo –o tal vez nulo- consumo de insumos agrícolas externos.

#### **3.5.1.11) Obtención de la soberanía y seguridad alimentaria**

Por todo lo presentado anteriormente, se puede inferir, que de imponerse un sistema alimentario agroecológico en el país, los problemas de dependencia del exterior para la obtención de insumos – sobre todo semillas-, así como la orientación de la producción agrícola para la exportación, serían resueltos, situación, que contribuiría enormemente en aumentar la seguridad y la soberanía alimentaria. Además, la importación de ciertos alimentos –como lentejas, manzanas, café, trigo, etc.- se reduciría, o bien porque su producción se llevaría a cabo en el país –al apuntar la agroecología a una producción más diversificada-, o bien porque estos serían reemplazados por otros con el mismo potencial nutricional.

Por otro lado, debido a la lógica de producción agroecológica, el ciudadano promedio tendría acceso a una variedad mucho mayor de alimentos de temporada, y –como se expuso anteriormente- de una calidad muy superior.

#### **3.5.1.12) Se contribuye a la conservación de las reservas de agua**

Debido, a que la producción agroecológica de alimentos, reemplaza el uso de fertilizantes y pesticidas, por métodos de manejo de las funciones internas del agroecosistemas, los problemas a las reservas de agua causados por estos agroquímicos, cesaría de existir.

#### **3.5.1.13) Se contribuye a la disminución del cambio climático global**

Debido a que la producción agroecológica es baja en insumos externos, y apunta hacia la “localidad” en cuanto al consumo de su producción, estos factores hacen que ésta requiera de menores cantidades de energía fósil. Por otro lado, prácticas agroecológicas como la agroforestaría, contribuyen positivamente en la disminución de las presiones provocadas en la atmósfera por los gases de efecto invernadero.

### **3.5.2 Debilidades**

#### **3.5.2.1) Disminución en el ingreso de divisas al país, debido a que el sistema se centra en la producción para el consumo interno**

Como se ha descrito a lo largo del Capítulo II –y del presente-, los sistemas alimentarios agroecológicos hacen énfasis en la localidad, por lo que si son comparados con los sistemas agroindustriales nacionales, cuya producción –en un buen porcentaje- esta direccionada al mercado internacional, probablemente la captación de divisas que genere dicha actividad, sea menor.

Habiendo señalado lo anterior, sin embargo, esto no quiere decir que los sistemas alimentarios agroecológicos, se limiten a la producción para el consumo local, así pues, -como se señala en el Capítulo II- existen las denominadas “Redes Alternativas Ampliadas de Productores” (APNs por sus siglas en inglés), que se presentan como alternativas al sistema alimentario mundial. Al respecto Gliessman (2007: 336), señala que una APN que se extiende más allá de una bioregión agrícola, puede todavía crear cadenas de suministro de alimentos más cortas, permitir el intercambio democrático de

información e incluso –en un sentido virtual, promover una comunidad basada en los alimentos-. Estas redes ampliadas aprovechan las infraestructuras de comunicación y distribución existentes para permitir que el consumidor y el productor realicen transacciones directamente a pesar de su separación física.

### **3.5.3 Oportunidades**

#### **3.5.3.1) Posible apoyo de expertos y de ONGs de todo el mundo para la comprensión a profundidad del funcionamiento de los agroecosistemas y el desarrollo de tecnologías agroecológicas modernas.**

Como es descrito a lo largo del Capítulo II, existen alrededor del mundo organizaciones no gubernamentales que van realizando investigaciones, proyectos y experimentaciones agroecológicas alrededor del mundo, -con fuerza- desde los años 70tas aproximadamente (algunas de las cuales se encuentran actualmente en el país, donde han venido realizando actividades de esa naturaleza, Fundación Heifer-Ecuador, por ejemplo), en este sentido, si la sociedad ecuatoriana emprendiera una transformación agraria de corte agroecológico, probablemente se convertiría en un polo de atracción de mentes y de capital que colaborarían en este afán.

#### **3.5.3.2) Tribus indígenas del país están predeterminadas a adoptar sistemas alimentarios agroecológicos**

Debido a que la agricultura tradicional amerindia –así como la europea-, posee muchas prácticas que son hoy consideradas agroecológicas, que incluso la ciencia agroecológica moderna tomo muchas de estas prácticas y métodos de manejo de los agroecosistemas, para su construcción, y que adicionalmente estas tribus y clanes, poseen un sentido de comunidad más desarrollado –o menos deteriorado- que el resto de la sociedad –siendo esta característica muy importante para el trabajo agroecológico-. Puede decirse que estas tribus de indígenas poseen, una base social y un condicionamiento mental, más idóneo para adoptar un sistema agroalimentario agroecológico, situación, que constituye a todas luces una ventaja, pues ahorra tiempo, dinero y energía, a los implementadores del sistema.

#### **3.5.3.3) Constitución de la Republica**

Como se explica al final del Capítulo I, tanto el “espíritu”, como los mandatos de la Constitución de la Republica del Ecuador, en lo referente al manejo del sector agrario, el medio ambiente natural, y la soberanía alimentaria, como las directrices de la LORSA, constituyen dos importantísimos logros, dignos de aplauso, pues, no solo posibilitan, sino que exigen la reconversión de los sistemas alimentarios del país a unos sostenibles.

#### **3.5.3.4) Posibilidad de convertir al Ecuador en una potencia agroecológica**

Si la sociedad ecuatoriana apoyara la conversión del sistema alimentario del país a uno agroecológico, el Ecuador se transformaría en una potencia agroecológica, un centro en el cual pueda florecer la

investigación, la experimentación, y la tecnología de manejo de los agroecosistemas, y un refugio para que todos los sabios del mundo entendidos en temas agroecológicos y relacionados, puedan intercambiar e incrementar sus conocimientos para beneficio de toda la sociedad, a su vez, llegado el momento el Ecuador –por medio de sus científicos-, podría exportar sus conocimientos y servicios en materia agroecológica al mundo entero.

En este sentido, la mega diversidad que existe en país, presenta justo el contexto óptimo para alcanzar esto fin, pues la variedad de especies y microclimas existentes, contribuirían a incrementar de forma importante los conocimientos y tecnologías en materia agroecológica, para sus aplicación alrededor del mundo.

#### **3.5.3.5) Se crea la posibilidad de que se revierta los procesos migratorios campo-ciudad**

Existen ejemplos de proyectos agroecológicos que han invertido los procesos migratorios del campo a la ciudad (Altieri, 1999). Esto es explicable, debido a que incrementan la producción –diversificada-total por hectárea (Altieri, 1999), creando la necesidad de mayor mano de obra y por lo tanto empleo, por otro lado, esta producción es generada por granjas familiares, cuya lógica de producción está en las antípodas de la lógica de producción agroindustrial. Situación, que frente a la generalmente dura realidad que le toca enfrentar al migrante campesino en los centros urbanos, hace más atractivo quedarse o incluso regresar al campo, donde cuanta con una mejor calidad de vida. La importancia de aquello, es astronómica, pues, simplemente, los males –descritos en el Capítulo I- que traía consigo la emigración masiva campo-ciudad, simplemente serian erradicados de un solo golpe, y el proceso social involutivo consecuente dejaría de existir.

#### **3.5.4 Amenazas**

##### **3.5.4.1) Orientación a la exportación y enfoque en el monocultivo de las políticas gubernamentales convencionales**

Como se expuso a lo largo del Capítulo I, el Estado moderno juega un rol central en el diseño que hace posible el desarrollo y el fortalecimiento de la agroindustria alrededor del mundo. En este sentido, en el Ecuador, esta dinámica no solo que se ha cumplido, sino que –en el pasado- las relaciones entre estado y (proto)agroindustria, han sido de tal naturaleza, que puede decirse que la (proto)agroindustria fue uno de los pilares en los que se levantó el régimen republicano y viceversa. Por otro lado, la industria alimentaria, tras su importante crecimiento durante los 70s, acaecido básicamente gracias al Estado, ha sido desde entonces –hasta la actualidad-, desproporcionalmente favorecida por el mismo (Lewontin, 1998; Yumbra, 2011; Martínez, 2014; Daza, 2015).

Por ejemplo, a partir del 2013, el régimen de turno –gobernante desde el 2007-, inicia su “intervención productiva en el campo”, -cuyos presumidos ejes, consistirían en: el aumento de la productividad, la transformación productiva y la lucha contra la pobreza- a través de los denominados “negocios inclusivos”, bajo cuyo nombre, se camuflan practicas –no diferentes de los regímenes anteriores- de vinculación –subyugación en la realidad- de los productores campesinos a los agronegocios (Martínez, 2014) (Daza, 2015) (Yumbra, 2011).



Vinculación, que se lleva a cabo a través del modelo de “agricultura de contrato” (Martínez, 2009:32), que fomenta la integración vertical de los productores campesinos en la cadena agroindustrial (Yumbra, 2011), situación que es causa –como se explica anteriormente-, de la subyugación de éstos a los capitales de la agroindustria, así como del complejo proceso de degradación espiritual y social, subsiguiente. En este sentido, es bastante claro que ha existido y existe, por parte de los gobiernos de turno políticas económicas tendientes a beneficiar a la agroindustria.

#### **3.5.4.2) Posibles presiones por parte de grupos económicos vinculados a la agroindustria para impedir el desarrollo de la agroecología mediante el uso de su poder político y económico**

Según la investigación de Cuesta (2011) para el 2009, los principales grupos económicos del país poseían ingresos que representaron el 41% del total del PIB de ese año, por otro lado, éstos, desde la mismísima fundación de la república –patrocinada, por muchas de las familias que ahora conforman estos grupos económicos-, consolidaron estructuras monopólicas con poder de veto en la mayoría de sectores a nivel nacional, en especial en el financiero, de comunicación, agropecuario y comercial, situación, que históricamente les ha permitido acrecentar sus esferas de influencia, las cuales, han trascendido al poder político.

En el caso concreto del sector agrícola, las actividades de producción y comercialización de alimentos, están concentradas en pocos grupos que controlan las cadenas de producción y distribución, mediante una o varias empresas, escenario, que ha permitido la formación de estructuras de mercado oligopólicas o de competencia oligopólica de la producción agrícola en el país (Cuesta, 2011). Tal es así, que 18 cadenas agro-productivas representa el 70% de la producción total agrícola del Ecuador (Faíña, 2010, en Vivero, 2016). En este sentido, tal concentración del poder económico –y por ende el político-, constituye un peligro, para una iniciativa del calibre propuesto, pues, de triunfar, ésta significaría el fin de la posición privilegiada de dichos grupos económicos, por lo menos en el sector agrario.

#### **3.5.4.3) Débil institucionalidad del país**

El Ecuador ha sido durante mucho tiempo –toda su historia-, un país cuyas instituciones se han caracterizado por ser las más débiles de la región. Así, a lo largo del tiempo, encuestas de opinión comparadas, han señalado que las instituciones son tenidas en baja estima por grandes proporciones de la población, aun cuando se haya dado un fuerte crecimiento económico (Oxford Research, 2012). En los últimos años el gobierno de turno ha tendido a usar medidas autocráticas para anular la oposición social y política, los sistemas de partidos están en gran medida ausentes, y una causa grave de debilidad democrática del país, ha sido la sumisión del resto de poderes del Estado –el legislativo principalmente- al ejecutivo (Oxford Research, 2012). Tal es así, que actualmente, el legislativo controla la legislatura, el poder judicial y todas las instituciones de responsabilidad horizontal están en manos de sus “lugartenientes” (De la Torre, 2015).

Por otro lado, las elecciones, han sido ganadas en buena parte gracias a la campaña permanente –financiada por las arcas del Estado-, la implementación de tácticas de ingeniería electoral, como por

ejemplo, la reintroducción del método de asignación de escaños DHondt -conocido por favorecer grandes partidos y coaliciones- y la creación de nuevos distritos electorales (De la Torre, 2015).

En lo que respecta a las políticas redistributivas –financiadas con ingresos extraordinarios–, éstas, se han implementado de manera que maximicen el beneficio político del régimen. En este sentido, estudios etnográficos muestran que los programas sociales, por ejemplo, se utilizan para hacer que los beneficiarios se sientan personalmente obligados con el régimen<sup>21</sup> (De la Torre, 2015).

Por otro lado, mientras que la redistribución de los ingresos extraordinarios ha reducido en algo la desigualdad, ésta, no afectó a otras medidas de concentración de la renta y de la propiedad, todo lo contrario, tal es así, que según Martín, para el 2012 los grupos económicos más ricos del país aumentaron su participación en el PIB del 32,5 % en el 2003 al 44 % en el 2010 (Martín & Varela, 2012; De la Torre, 2015).

Además, a lo largo de la sociedad ecuatoriana, han existido grandes desacuerdos en torno a la estrategia extractivista de desarrollo del gobierno, ante los cuales, éste ha respondido con represión, en este sentido, De la Torre afirma –basándose en el caso de Manuela Picq–, que más de 200 activistas campesinos indígenas se enfrentan a acusaciones de terrorismo por resistir la extracción de recursos minerales (De la Torre, 2015). Finalmente, la caída de los precios del petróleo, puede traer un nuevo ciclo de inestabilidad política y podría poner fin al modelo estatista de modernización en base a la explotación de recursos naturales, especialmente con un régimen desgastado como el actual (De la Torre, 2015).

#### **3.5.4.4) Estructura de tenencia de la tierra**

Como se explica en el Capítulo I, la reforma agraria, proliferó en la Sierra minifundios ineficaces, debido a la falta de capacitación de los campesinos y a la calidad de las tierras repartidas, mientras que en la Costa, consolidó las agrandes propiedades. Así, aunque intensamente cultivados, los minifundios de la Sierra en la actualidad no pueden sostener a los ocupantes de la región. Tal es así, que ya para finales de los años setenta, poco más de la mitad de los ingresos de las familias campesinas beneficiadas con la reforma agraria, provenían de sus granjas (Hanratty, 1989). Esta situación, constituye una desventaja para un proyecto como el supuesto, pues si bien los sistemas agroecológicos pueden funcionar a cualquier escala, es necesario un finca de tamaño adecuado, para asegurar la auto subsistencia y más aún la producción para el mercado.

### **3.6 Conclusiones: Agroindustria vs Agroecología**

Es evidente, que desde la perspectiva señalada al principio de este Capítulo, y bajo las conclusiones en las que desemboca la investigación documental, así como la comparación de los estudios de caso, y el análisis FODA construido a partir de estas, la agroecología -constituida como un sistema alimentario-,

---

<sup>21</sup> Una mujer indígena de Tixan en la provincia de Chimborazo informó al antropólogo Luis Tuaza: "Hoy estoy agradecido a Dios y al Presidente Correa. Tengo la transferencia de dinero para comprar comida, pagar por la electricidad y puedo comprar algo para mis hijos ". Otra mujer corroboró: " Gracias al presidente recibo \$ 35 ". Un encuestado resumió los sentimientos de reciprocidad que los beneficiarios sienten hacia Correa: "El gobierno se ocupa de nosotros, tenemos que estar agradecidos" (De la Torre, 2015).

medida en sus consecuencias ambientales, sociales y económicas, consistiría en un verdadero sistema frente a la producción agroindustrial y esto en relación al concepto de desarrollo sustentable y sostenible, frente al sistema agrícola convencional cargado de inestabilidades y externalidades negativas.

Tal es así, que mientras por un lado, las influencias de un sistema agroecológico, en los ámbitos sociales, ambientales, económicos, de soberanía, seguridad y plenitud alimentaria, prometen importantísimas contribuciones, como por ejemplo, substanciales incrementos en la calidad nutricional de la población, grandes mejoras en los ingresos y niveles de vida en los estratos socioeconómicos más bajos de las zonas rurales, la desconcentración económica del sector agrícola, la regeneración de los ecosistemas degradados, y la perennación de su equilibrio, así como el aumento de la producción natural de los agroecosistemas de forma sostenida, entre las más importantes.

Las influencias del sistema agroindustrial, por otro lado, en los ámbitos señalados, son en su conjunto —y bajo la perspectiva señalada—, perjudiciales para la sociedad ecuatoriana, pues —entre otras cosas— provocan: la concentración de los recursos y la hiperconcentración de los ingresos, la explotación y degradación de los campesinos en particular, y de la sociedad en general, la dependencia, la inseguridad y la deficiencia alimentaria, así como la degradación y la destrucción de los ecosistemas (por contaminación y sobreexplotación de los recursos naturales), e incluso influyen directamente en la mantención de una desventaja sostenida en los términos de intercambio del comercio exterior.

## ***Conclusiones Finales***

*"Una nueva fundación de la agricultura, será un punto de inflexión de importancia histórica"*

Rudolf Steiner, 1924

Así, después de haber revisado las fortalezas, las debilidades, las oportunidades y las amenazas (tras realizar la investigación documental pertinente, así como después de haber dispuesto la comparación entre los estudios de caso), que estos respectivos sistemas ofrecen a la sociedad Ecuatoriana en su conjunto, punto por punto, se puede concluir que un sistema alimentario agroecológico es por mucho, superior a un sistema agrícola agroindustrial –altamente dependiente de insumos externos–.

Asimismo, y respondiendo a la primera parte de la pregunta general de la investigación, se puede concluir que los problemas generados por el modelo agrario actual en el Ecuador, son muchos y muy graves, siendo su culminación –aquí como en el resto del mundo– el problema de la sostenibilidad de la producción. En este sentido, los problemas que destacan por su gravedad en el ámbito social, son: la concentración de los recursos e ingresos –y por lo tanto la pérdida de las libertades en la práctica–, la explotación y degradación de los campesinos en particular, y de la sociedad en general, la dependencia, la inseguridad y la deficiencia alimentaria. En el ámbito ambiental: la degradación y destrucción de los ecosistemas –con todo lo que esto implica–, y en el ámbito económico: la hiperconcentración de los ingresos, la sobreexplotación de los recursos naturales, y la desventaja sostenida en los términos de intercambio del comercio exterior.

Por otro lado, y respondiendo a la segunda parte de la pregunta general de la investigación, se puede concluir que tanto en los ámbitos social, ambiental, económico, como de soberanía, seguridad y plenitud alimentaria, un sistema alimentario agroecológico promete importantísimas contribuciones. Así, en el ámbito social, tiene la potencialidad de lograr una nación más sana –tanto en un sentido psíquico como biológico–, y ambientalmente más consiente, un campesinado prospero, libre y empoderado, y un sector agrícola desconcentrado. En el ámbito ambiental, tiene la potencialidad de lograr la regeneración de los ecosistemas degradados, así como la perennación de su equilibrio –su salud–. Y en el ámbito económico, tiene la potencialidad de aumentar la producción natural de los agroecosistemas, de forma sostenida, reduciendo a la vez los costos de la producción –al hacer la compra de insumos externos innecesaria–.

En resumen, el sistema agroecológico, a diferencia del convencional, tiene la potencialidad de lograr la sostenibilidad de su producción en el tiempo, sea ésta analizada, desde un enfoque social, ambiental, o económico, pues, es un sistema que busca entender y utilizar las leyes y procesos de la naturaleza a su favor, antes que cometer la insensatez de pretender irse en su contra.

Así, tras casi 100 años después de que el gran sabio y filósofo austríaco Rudolf Steiner –en el último año de su vida–, junto con los ilustres miembros de la Sociedad Antroposófica, desafiaron la dirección y la práctica de la agricultura industrial, entregando los principios para una nueva agricultura que "curaría la tierra" (Paull, 2011), hoy más que nunca, dadas las consecuencias de esa agricultura industrial, es necesario continuar dicho empeño.

Puesto que hoy, en el siglo XXI, la problemática fundamental, casi de supervivencia civilizatoria, es el uso adecuado de los recursos naturales, por lo que la economía en su conjunto debe acoplarse a esta realidad; y en ello hay un largo camino por recorrer; una ruta donde al parecer la clave estratégica esta depositada en la agricultura, al ser esta la base primaria del sistema, y por lo tanto determinante de otras variables como el empleo y la estructura de precios.

En este sentido, se ha de señalar que la consecución de un proyecto de tal envergadura, tiene en su contra prácticamente a todo el *status quo*, sin embargo, todos los grandes proyectos que han logrado saltos cuánticos en la historia, tanto en lo científico como en lo social (ambos, campos que abarca la agroecología), lo han tenido, desde Pitágoras hasta Tesla, desde Alejandro Magno hasta Abraham Lincoln. Por lo que esa oposición, no es sino una muestra más, de la importancia y necesidad de tal proyecto.

## ***Recomendaciones***

Dadas sus condiciones biogeográficas, y su situación social, la colectividad ecuatoriana debería plantearse seriamente emprender la construcción de un sistema agroalimentario agroecológico a nivel nacional. Para tal fin, científicos como Altieri, Gliessman o Francis, han venido dando una serie de recomendaciones, a continuación, se mencionan muy puntualmente las que se consideró más relevantes y observables en relación al entorno del país:

### **3.7.1 Cambiar el enfoque de la investigación, en el campo académico y científico**

La investigación ha estado orientada al monocultivo –sobre todo en mejorar sus rendimientos-, generalmente, sin comprender las necesidades y opciones de los pequeños y medianos productores, ni el contexto ecológico de los sistemas en cuestión (Altieri, 2002). Es así, que la mayoría de los científicos, usan un enfoque disciplinario, a menudo dando como resultado recomendaciones para dominios específicos y fallando en equipar a los agricultores con las tecnologías apropiadas o capacitándolos para tomar decisiones informadas entre las opciones reales que estos tienen a disposición (Altieri, 2002).

### **3.7.2 Apoyo político e institucional**

Como se muestra a lo largo de esta investigación, la evidencia indica que los sistemas agrícolas agroecológicos –y similares- pueden ser económicamente, ambientalmente y socialmente viables, y además, contribuir positivamente de manera especial a los medios de vida locales. Sin embargo, sin un apoyo político adecuado, lo más probable, es que estos proyectos e iniciativas permanezcan marginalizados. Por lo tanto, es necesario, promover cambios institucionales y de políticas económicas, para aprovechar el potencial de los enfoques de esta “nueva agricultura” (Altieri, 2002). En este sentido, Altieri (2002), subraya lo siguiente:

- Incrementar las inversiones públicas en métodos agroecológicos participativos.

- Cambios en las políticas para detener los subsidios de las tecnologías convencionales y para apoyar los enfoques agroecológicos.
- Mejora de la infraestructura de las zonas pobres y marginales.
- Oportunidades de mercado equitativas apropiadas, incluyendo acceso justo al mercado e información de mercado para los pequeños agricultores.
- Seguridad de la tenencia de la tierra y procesos progresivos de descentralización.
- Cambio de actitudes y filosofía entre los tomadores de decisiones, los científicos y otros para reconocer y promover alternativas.
- Estrategias de instituciones que fomenten asociaciones equitativas con ONG locales y agricultores.
- Reemplazar el modelo de transferencia de tecnología de arriba a abajo con el desarrollo tecnológico participativo y la investigación y extensión centradas en los agricultores.
- Establecer criterios agroecológicos en el sistema educativo en general, para concientizar y familiarizar a la población con su visión y sus conceptos, y en lo particular, en las disciplinas científicas y técnicas, relacionadas directamente con el sector agrario.

### **3.7.3 Mejorar el capital humano y el empoderamiento de la comunidad mediante la capacitación y métodos participativos, así como un mayor acceso a los mercados, el crédito y las actividades generadoras de ingresos**

En este sentido, los siguientes factores han sido subrayados como subyacentes al éxito de las mejoras agroecológicas (Pretty y Hine, 2001, en Altieri 2002):

- Tecnología apropiada adaptada por la experimentación de los agricultores. Aprendizaje social y enfoques participativos.
- Los buenos vínculos entre los agricultores y los organismos externos, junto con la existencia de asociaciones de trabajo entre agencias.
- Presencia de capital social a nivel local. Pues, en la mayoría de los casos, los agricultores que han adoptado modelos agroecológicos, alcanzaron niveles significativos de seguridad alimentaria y conservación de los recursos naturales.

## *Referencias bibliográficas*

- Acosta, Alberto. (2009). La maldición de la abundancia. Comité Ecuménico de Proyectos. Quito, Ecuador
- Adom, K., & Liu, R. (2002). Antioxidant Activity of Grains. Journal Of Agricultural And Food Chemistry, 50(21), 6182-6187. <http://dx.doi.org/10.1021/jf0205099>
- Agricultural Subsidies on African Countries, Goethe Universität, Alemania
- Altieri M.A. (1989) El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina, in: Cadenas Marin A. (Ed.), Agricultura y desarrollo sostenible. Madrid: MAPA (Serie Estudios), pp. 151–203.
- Altieri M.A. (1995) Agroecology: the science of sustainable agriculture, Westview Press, Boulder, CO, USA, 433 p.
- Altieri, M. (1998). Ecological Impacts of Industrial Agriculture and the Possibilities for Truly Sustainable Farming. Monthly Review, 50(3), 60. [http://dx.doi.org/10.14452/mr-050-03-1998-07\\_5](http://dx.doi.org/10.14452/mr-050-03-1998-07_5)
- Altieri, M. A. (1999). Enhancing the productivity of Latin American traditional peasant farming systems through an agro-ecological approach. In Paper for Conference on Sustainable Agriculture: New Paradigms and Old Practices.
- Altieri, M. A. (2000). Agroecology: principles and strategies for designing sustainable farming systems. Agroecology in action.
- Altieri, M. A. (2002). Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. Agriculture, ecosystems & environment, 93(1), 1-24.
- Altieri, M. A., Rosset, P., & Thrupp, L. A. (1998). The potential of agroecology to combat hunger in the developing world. 2020 Brief. Washington, DC: IFPRI.
- Altieri, M.A. (1994) Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems. New York: Hayworth Press.
- Altieri, Miguel. (2011). Modern Agriculture: Ecological impacts and the possibilities for truly sustainable farming. Agroecology in Action. <http://nature.berkeley.edu/~agroeco3/index.html>.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Quito.
- Ashok, Tiwari, (2004), Antioxidants: New-generation therapeutic base for treatment of polygenic disorders Indian Institute of Chemical Technology, Hyderabad, India
- Augustburger, F. (1983) Agronomic and economic potential of manure in Bolivian valleys and highlands. Agric. Ecosystem Environ. 10: 335-346.
- Badgley, et al (2006). Organic Agriculture and the Global Food Supply. University of
- Batallas, Aníbal. (2006). La deforestación en el norte de Esmeraldas (Eloy Alfaro y San Lorenzo). Universitas, 1(4), 95-127

- Biotech Crop Highlights in 2015 - Pocket K | ISAAA.org. (2017). Isaaa.org. Retrieved 20 April 2017, from <http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>
- Blauert, J. and S. Zadek (1998) Mediating sustainability. Connecticut: Kumarian Press.
- Brines, Tyrer, Robson, (1988). Historia demográfica y económica de la Audiencia de Quito, Ed. Del Banco Central del Ecuador, Biblioteca de Historia Económica Vol. 1, Quito.
- Brookfield, H. C. (2001). Exploring agrodiversity. Columbia University Press.
- Brown, L. R. (2002). Feeding everyone well: restructuring the protein economy. Eco-Economy: Building an Economy for the Earth. Orient Blackswan, Telangana, India, 145-168.ISO 690
- Buckles, D., B. Triomphe and G. Sain (1998) Cover crops in hillside agriculture. Mexico D.F.: IDRC-CIMMYT.
- Cabascango, Diana. Daza, Esteban, (2015) Campesinos en Zona de Agroindustria. Instituto de Estudios Ecuatorianos, Quito
- Carrión, D., & Herrera, S. (2012). Ecuador Rural del siglo XXI. Quito: La tierra.
- Carrión, Diego (2012). La Palabra en nuestra Orilla, Estructura Agraria y Modelo de Acumulación en Ecuador: Información para el Debate Político. Instituto de Estudios Ecuatorianos. Quito, Ecuador.
- Center for Food Safety, (2005) Monsanto vs. U.S. Farmers. Center for Food Safety, San Francisco, CA
- Chambers, R. (1983) Rural Development: putting the last first. Essex: Longman Group Limited.
- Chang, Ha-Joon. (2002) Kicking away the ladder, Development Strategy in in historical perspective. Anthem Press.
- Chiriboga, Manuel y Brian Wallis (2010), Diagnóstico de la pobreza rural en Ecuador y respuestas de política pública, Proyecto Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural, rimisp, Santiago, Chile.
- Connor, D. J. "Organic agriculture cannot feed the world." *Field Crops Research* 106, no. 2 (2008): 187-190. Harvard
- Conway, G. R. (1987). The properties of agroecosystems. *Agricultural systems*, 24(2), 95-117.
- Conway, G.R. (1994) Sustainability in agricultural development. *Journal for Farming Systems and Research-Extension* 4:1-14.
- Cox, T. S., Bender, M., Picone, C., Tassel, D. V., Holland, J. B., Brummer, E. C., ... & Jackson, W. (2002). Breeding perennial grain crops. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 21(2), 59-91
- Crop Production in the World & the United State. (2017). Roperld.com. Recuperado: 11 May 2017, tomado de : [http://www.roporld.com/science/cropsworld\\_us.htm](http://www.roporld.com/science/cropsworld_us.htm)
- Cuesta, Mateo. (2011). *Concentración económica, grupos de poder y efectos en Ecuador: análisis del sector agropecuario 2002-2010*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador



- Daryll, Ray et al, (2003). Rethinking US Agricultural Policy: Changing Course to Secure Farmer Livelihoods Worldwide, Agricultural Policy Analysis Center, University of Tennessee, obtenido de <http://www.agpolicy.org>.
- Daza, E., & Valverde, M. (2014). Avances, experiencias y métodos de valoración de la agroecología. Estado del arte, mapeo de actores y análisis metodológico y de indicadores para la agroecología.
- Daza, Esteban, (2015) Estado, agroindustria y campesinos en el Ecuador. Instituto de Estudios Ecuatorianos, el Observatorio del Cambio Rural. Quito, Ecuador
- De la Torre, Carlos. (2015). Populist Playbook: The Slow Death of Democracy in Correa's Ecuador. obtenido de: <http://www.worldpoliticsreview.com/articles/15335/populist-playbook-the-slow-death-of-democracy-in-correa-s-ecuador>
- Diario el Telégrafo. (19 de 04 de 2015). [www.telegrafo.com.ec](http://www.telegrafo.com.ec). Obtenido de [www.telegrafo.com.ec](http://www.telegrafo.com.ec): <http://www.telegrafo.com.ec/politica/item/el-sector-agricola-crearia-244-mil-empleos-hasta-2025.html>
- Erickson, C.L. and K.L. Chandler (1989) Raised fields and sustainable agriculture in lake Titicaca Basin of Peru. In: J.O. Browder (ed), *Fragile Lands of Latin America*. pp. 230-243. Boulder: Westview Press.
- ETC Group (2008). "Who Owns Nature? Corporate Power and the Final Frontier in the Commodification of Life". Visita enero de 2011 en [www.etcgroup.org/en/materials/publications.html?pub\\_id=707](http://www.etcgroup.org/en/materials/publications.html?pub_id=707).
- FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistics Database). [www.apps.fao.org](http://www.apps.fao.org).
- Federación Nacional de Trabajadores Agroindustriales, Campesinos e Indígenas Libres del Ecuador (2011), Condiciones de trabajo y derechos laborales en la floricultura ecuatoriana, Corporación para el Desarrollo de la Producción y el Medio Ambiente Laboral, Quito.
- Ferguson, R. S., & Lovell, S. T. (2014). Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(2), 251-274. Chicago
- Friedmann, Harriet (1990), The origins of Third World food dependence, en H. Bernstein, et al (eds) *The food Question: profits versus people?*. 13-31, Monthly review Press, Nueva York.
- FLACSO (2008). GEO Ecuador 2008: Informe sobre el estado del medio ambiente, FLACSO
- Francis, C., et al. (2003). Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of sustainable agriculture*, 22(3), 99-118.
- Friedmann, Harriet, (1995), The Political Economy of Food. *International Journal of Health Services* 25 (29), <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2190/451A-896W-GGLK-ELXT>
- Friedmann, Harriet. (2004). Feeding the empire: The pathologies of globalized agriculture. *Socialist register 2005: the empire reloaded*, 41, 124-143. <http://socialistregister.com/index.php/srv/issue/view/442#.WPfKoFJDlsM>
- From Corgis to Corn: A Brief Look at the Long History of GMO Technology - Science in the News. (2017). Science in the News. Retrieved 20 April 2017, from

<http://sitn.hms.harvard.edu/flash/2015/from-corgis-to-corn-a-brief-look-at-the-long-history-of-gmo-technology/>

- Fundación Heifer. (2014). La agroecología está presente, Mapeo de productores agroecológicos y del estado de la agroecología en la sierra y costa ecuatoriana. Fundación Heifer. Quito, Ecuador
- Gerber, Julien-François y Sandra Vuthey (2010), Plantations, Resistance and the Greening of the Agrarian Question in Coastal Ecuador, *Journal of Agrarian Change*, 10, 4. España.
- Giddens, Anthony. (1999). The third way (1st ed.). Malden, Mass.: Polity Press. EEUU
- Gliessman, Stephen. (2007) Agroecology, The Ecology of Sustainable Food Systems, Second Edition. University of California. Santa Cruz, U.S.A.
- Gonzales, M, (1934). Memorias Históricas: Génesis del liberalismo, su triunfo y sus obras en el Ecuador. Editorial Ecuatoriana, Quito.
- González, J. (2000). La Involución Hispanoamericana. Editorial Docencia, Buenos Aires, Argentina
- GRAIN, (2008) SEIZED! The 2008 land grab for food and financial security. GRAIN Barcelona, España.
- GRAIN, (2011), THE GREAT FOOD ROBBERY How corporations control food, grab land and destroy the climate. GRAIN Barcelona, España.
- GRAIN, (2014) HUNGRY FOR LAND: Small farmers feed the world with less than a quarter of all farmland. GRAIN Barcelona, España.
- GRAIN, (2016) *The global farmland grab in 2016 AGAINST THE GRAIN June 2016 The global farmland grab is far from over (Photo: David White) how big, how bad?.* GRAIN Barcelona, España.
- Guthman J. (2000) An agro-ecological assessment of grower practices in California, *Agr. Human Values* 17, 257–266.
- Hanratty, Dennis (1989). Ecuador: A Country Study. Washington: GPO for the Library of Congress, obtenido de: <http://countrystudies.us/ecuador/>
- Heifer Ecuador. (2014). La agroecología está presente. Heifer. Quito
- Holt-Gimenez, Eric. (2008) "The World Food Crisis: What's Behind It and What We Can Do About It?," Food First, Policy Brief #16
- INEC-ESPAC. (2013). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2013*. Quito: INEC.
- INEC, (2015). Indicadores laborales de Marzo 2015, INEC
- INEC, (2016). Información Ambiental en la Agricultura 2016, INEC
- INEC, MAG, SICA (2000). III Censo Nacional Agropecuario, INEC
- International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), (2008). Agriculture at a crossroads, IslandPress. Washington, DC, U.S.A: Autor

- Jackson, W, (1985). *New roots for agriculture*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- James, C. (2003). *Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2003*. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications. EEUU
- Janzen, D. (1973) *Tropical agroecosystems*, *Science* 182, 1212–1219
- Kimbrell, A. & Mendelson, J. (2005). *Monsanto vs. U.S. farmers* (1st ed.). Washington, DC: Center for Food Safety.
- Kolstad, I. (2007). *The resource matter: Which institutions matter*. Bergen, Noruega: Chr. Michelsen Institute.
- Korovkin, Tania y Olga Sanmiguel (2007), *Estándares de trabajo e iniciativas no estatales en las industrias florícolas de Colombia y Ecuador*, *Íconos*, 29, 15, Ecuador
- Lauck, Jon, (1996), *American Agriculture and the Problem of Monopoly*, *Agricultural History*, 70 (2), Agricultural History Society. EEUU
- León, Xavier. (2016) *Metodología de Valoración de la Agrobiodiversidad en los Sistemas Agrarios Campesinos*. Heifer-Ecuador, Quito
- Lewontin, R. (1998). *The Maturing of Capitalist Agriculture: Farmer as Proletarian*. *Monthly Review*, 50(3), 72. [http://dx.doi.org/10.14452/mr-050-03-1998-07\\_6](http://dx.doi.org/10.14452/mr-050-03-1998-07_6)
- MAGAP. (01 de 03 de 2015). *balcon.magap.gob.ec*. Obtenido de [balcon.magap.gob.ec](http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/RDC%202014/rendicion%20ultimos/INFORME%20DE%20GESTI%C3%93N%20MAGAP%202014.pdf): <http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/RDC%202014/rendicion%20ultimos/INFORME%20DE%20GESTI%C3%93N%20MAGAP%202014.pdf>
- MAGAP. (13 de 05 de 2015). *www.agricultura.gob.ec*. Obtenido de [www.agricultura.gob.ec](http://www.agricultura.gob.ec/legalizacion-masiva-de-tierra/): <http://www.agricultura.gob.ec/legalizacion-masiva-de-tierra/>
- MAGAP. (2012). *Rendición de cuentas 2012*. Quito: MAGAP.
- Marten, G. (2001). *Ecología Humana: conceptos básicos para el desarrollo sustentable*. Canadá: Earthscan Publications. ISO 690
- Martín, F., & Varela, M. (2012). *Hacia una mayor concentración de los grupos económicos del Ecuador*. *Revista Ekos*, 28-36.
- Martínez, Luciano (2004), “Trabajo flexible en las nuevas zonas bananeras del Ecuador”, en Tania Korovkin (ed.), *Efectos sociales de la globalización*, El Centro para la Investigación y el
- Martínez, Luciano, (2014) "De la hacienda al agronegocio: agricultura y capitalismo en Ecuador". *Tierra y Poder en América Latina (1982-2012)* 2, 123. Buenos Aires: Ediciones Continente.
- Marx, Karl, (1976): *El capital*, Akal 70. Madrid, España.
- McCatty, Machel, (2004) *The Process of Rural-Urban Migration in Developing Countries*, Department of Economics Carleton University. Ottawa, Ontario.
- Millstone, Erik. Lang, Tim, (2003), *The Atlas of Food*, London: Earthscan,

- Miño, Grijalva (1993), La protoindustria colonial hispanoamericana, El Colegio de México – Fondo de Cultura Económica, México.
- Mollison, B. (1988). Permaculture: a designer's manual. Permaculture: a designer's manual. Chicago
- Northbourne, Lord. (1940). Look to the Land. London: Dent.
- Nuijten, Monique, (2013), The perversity of the 'Citizenship Game': Slum-upgrading in the urban periphery of Recife, Brazil, Wageningen University, Holanda
- Odum, E.P. 1969. The strategy of ecosystem development. Science 164:262–270. A key paper for understanding the relationship between succession and ecosystem development.
- Odum, H. T. (1960). Ecological potential and analogue circuits for the ecosystem. American Scientist, 48(1), 54A-8. Chicago
- Oxford Analytica (2012). Latin america: Weak institutions plague Andean región. Oxford Analytica
- Paull, J. (2011). Biodynamic agriculture: The journey from Koberwitz to the world, 1924-1938. Journal of Organic Systems, 6(1), 27-41.
- PDOT, Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial Mocache 2012-2020
- PDOT, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Quevedo 2012-2013
- Pedreño Canovas, Andrés y Germán Quaranta (2002), “Introducción. Trabajo y sociedad en los campos de la globalización agroalimentaria”, *Revista de Ciencias Sociales*, 22, 9. España
- Pfeiffer, E. (1928). The Work of the Agricultural Experimental Group. Anthroposophical Movement, 5(5), 34-35.
- Pfeiffer, E. (1938). Bio-Dynamic Farming and Gardening: Soil Fertility Renewal and Preservation (F.Heckel, Trans.). New York: Anthroposophic Press.
- Pimentel, D. and M. Pimentel (eds.), 1997. Food, Energy, and Society. 2nd ed. University Press of Colorado: Niwot, Colorado.
- Pimentel, D., M. Pimentel, and M. Karpenstein-Machan. 1998. Energy Use in Agriculture: An Overview. International Commission of Agricultural Engineering Ejournal
- Pinstrup-Andersen, P., Cohen, M.J. (2000) The present situation and coming trends in world food protection and consumption. In: T.T. Chang (ed.) Food needs of the developing world in the early 21st century, pp. 27-56. Vatican City: Proc. Study-week of the Pontifical Academy of Science.
- Pretty, J. (1997) The sustainable intensification of agriculture. Natural Resources Forum 21: 247-256.
- Pretty, J., Hine, R. (2000) Feeding the world with sustainable agriculture: A summary of new evidence. Final report from «SAFE-World» Research Project. Colchester, England: University of Essex.
- Pro Ecuador (2016). Perfil Sectorial de Agroindustria 2016. Pro Ecuador, Quito, Ecuador
- Pro Ecuador (2015). Boletín de Comercio Exterior, PROECUADOR, Quito

- Pro Ecuador (2016). Perfil sectorial de agroindustria 2016, PROECUADOR, Quito
- Quevedo Tomas (2013) Agroindustria y concentración de la propiedad de la tierra: elementos para su definición y caracterización en el Ecuador. Instituto de Estudios Ecuatorianos /Observatorio de Derechos Colectivos – CDES. Quito, Ecuador
- Ramos, Cesar (2014) La Riqueza Nutricional y Medicinal de los Alimentos Naturales y el Porque nos niegan su Conocimiento. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito Ecuador.
- Rappaport, R. A. 1971. The flow of energy in an agricultural society. *Scientific American* 224: 117–132.
- Ray, Daryll et al (2003), Rethinking US Agricultural Policy: Changing Course to Secure Farmer Livelihoods Worldwide, Agricultural Policy Analysis Center, University of Tennessee. EEUU.
- Renting, H., R. K. Madsen, and J. Banks. 2003. Understanding alternative food networks: exploring the role of short food supply chains in rural development. *Environment and Planning* 35: 393–411.
- Ribeiro, S. (2009). El asalto corporativo a la agricultura. *Ciencias*, 92(092).
- Ritter, W. (1926). On the Work of the Anthroposophical Farmers and their Meeting at Dornach in January, 1926. *Anthroposophical Movement*, 3(7), 52-54.
- Rosero Fernando, Carbonell Yolanda, y Regalado Fabián (2011). Soberanía Alimentaria, modelos de desarrollo y tierras en Ecuador. (M. B. Cevallos, Ed.). Quito.
- Rosset P., Altieri M. (1997) Agroecology versus input substitution: A fundamental contradiction of sustainable agriculture, *Soc. Nat. Res.* 10, 283–295.
- Rosset, P.M. (1997) Alternative agriculture and crisis in Cuba. *Technology and Society* 16: 19-25.
- Salatin, J. (2007). Everything I want to do is illegal. Polyface, Incorporated.
- Sanchez, J.B. (1994) A seed for rural development: the experience of EDACCIED in the Mashcon watershed of Peru. *Journal of Learnings* 1: 13-21.
- Sanders, W.T. (1957) Tierra y agua: a study of the ecological factors in the development of Meso-American civilizations. PhD Dissertation, Harvard University.
- Schaller, N. (1993). The concept of agricultural sustainability. *Agriculture, ecosystems & environment*, 46(1-4), 89-97.
- Schmidt, Alice. (2016) Impact of the United States’ and the European Unions’
- Senplades. (2014). Estrategia para la Igualdad y Erradicación de la Pobreza . Quito: Senplades.
- Steiner, R. (1924a). To All Members: The Meetings at Breslau and Koberwitz; the Waldorf School; the longings of the Youth. *Anthroposophical Movement*, 1, 17-18.
- Steiner, R. (1924b). To All Members: The Meetings at Koberwitz and Breslau. *Anthroposophical Movement*, 1, 9-11.

- Steiner, R. (1929). Agriculture Course ("Printed for private circulation only"; first English language edition; George Kaufmann Trans). Dornach, Switzerland: Geotheanum.
- Sukhdev, P. (2012). Corporation 2020: transforming business for tomorrow's world. Island Press.
- The Habitable Planet Unit 5 - Human Population Dynamics // Online Textbook. (2017). Learner.org. Retrieved 12 May 2017, from <https://www.learner.org/courses/envsci/unit/text.php?unit=5&secNum=4>
- Thompson, P. B. (2010). The agrarian vision: Sustainability and environmental ethics. University Press of Kentucky. Chicago
- Traka, M., & Mithen, R. (2011). Plant Science and Human Nutrition: Challenges in Assessing Health-Promoting Properties of Phytochemicals. *The Plant Cell*, 23 (7), 2483-2497. <http://dx.doi.org/10.1105/tpc.111.087916>
- Turinek, M., Grobelnik-Mlakar, S., Bavec, M., & Bavec, F. (2009). Biodynamic agriculture research progress and priorities. *Renewable agriculture and food systems*, 24(2), 146-154.
- Uphoff, N. (2002) Agroecological innovations: increasing food production with participatory development. London: Earthscan.
- Vandermeer, J. (1997) Syndromes of production: an emergent property of simple agroecosystem dynamics. *J. Environ. Manage.* 51: 59-72.
- Vinueza, Amanda (2009), "La inserción de los pequeños productores maiceros organizados del cantón Ventanas en la agricultura por contrato y el desarrollo local", tesis de maestría, Facultad Latinoamericana de Estudios Sociales, Quito.
- von Pilasch, Baron Senfft. (1928). Farmer's Conference. *Anthroposophical Movement*, 5(34), 267-268.
- Wachsmuth, G. (1989). The Life and Work of Rudolf Steiner (O. D. Wannamaker & R. E. Raab, Trans. 2nd edition; first published in German 1941). Blauvert, NY: Spiritual Science Library.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (1998). Our ecological footprint: reducing human impact on the earth. New Society Publishers. Chicago
- Weemalls, Natalie (2009), Uso y aprovechamiento del agua: situación nacional y propuesta, núm. 10, Universidad Andina, Quito, [\[www.sindicatosporelagua.org/documentos/Ecuador/leyes/Usos\\_y\\_aprovechamientos\\_de\\_l\\_agua\\_NWeemaels.pdf\]](http://www.sindicatosporelagua.org/documentos/Ecuador/leyes/Usos_y_aprovechamientos_de_l_agua_NWeemaels.pdf)
- Wezel, et al. (2009) Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agron. Sustain.* Lyon, Francia
- What Is Agribusiness?. (2017). Agrifood.info. Recuperado 8 de Marzo 2017, de <http://www.agrifood.info/Agrifood/members/Association/whatisagribusiness.htm>
- Wilson, C. (1985). Rudolf Steiner: The Man and His Vision. Wellingborough, Northamptonshire: The Aquarian Press.
- World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford: Oxford University Press.

Yumbla, María, (2011) Encadenamiento agroalimentario: ¿Solución sustentable de desarrollo rural o consolidación del poder agroindustrial?, *EUTOPIA, Revista de desarrollo económico territorial* 2 (115), Ecuador.

Yunlong, C., & Smit, B. (1994). Sustainability in agriculture: a general review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 49(3), 299-307. Chicago

# Anexos

## Anexo A

### Composición químico nutricional aproximada de las verduras y hortalizas frescas de origen organico y convencional

Componentes por 100%	(1) Orgánicos o Naturales	(2) Agroquímica	
		Convencional	Hidropónica
Agua	80 al 95%	95%	94%
Hidratos de Carbono	1 a 8 grs.	-*	-
Fibras	1.5gr	1.5mg	0.3mg
Lípidos	0.1 a 0.3gr	0.3mg	0.2mg
Proteínas	2 a 5 gr	1.5mg	1.4mg
<b>Vitaminas</b>			
Acido Ascórbico	20 a 35 mg	12 mg	8mg
Tiamina	0.83mg	-	-
Riboflavina	0.83mg	-	-
Acido fólico	100mcg	-	-
Retinol	1 mg	0.2mcg	0.45mcg
<b>Macronutrientes</b>			
Calcio	2.5mg	4mg	-
Hierro	3.5mg	1mg	0.3mg
Potasio	100 a 500 mg	180mg	-
Manganeso	10 a 50 mg	-	-
Fosforo	15 a 30 mg	25mg	
<b>Micronutrientes</b>			
Sodio	30 a 100mg	10 mg	5mg
Yodo	20 a 50 mcg	-	-
<b>Ácido Orgánicos</b>			
Ácido Cítrico	55.4mg	-	-
Ácido Málico	145mg	-	-
Ácido Oxálico	885mg	-	-
<b>Nota*:</b> “-“ equivale a cantidades prácticamente nulas.			

Fuente: Ramos, 2014

Elaboración: Autor

## Anexo B

### Perdida de nutrientes con el refinado del trigo

Potasio	77%
Fosforo	70%
Manganeso	85%
Hierro	75%
Riboflavina	67%
Niacina	75%
Piridoxina	80%
Biotina	75%

Fuente: Ramos, 2014

Elaboración: Autor



## Anexo C

### Procesamiento de carne PRONACA

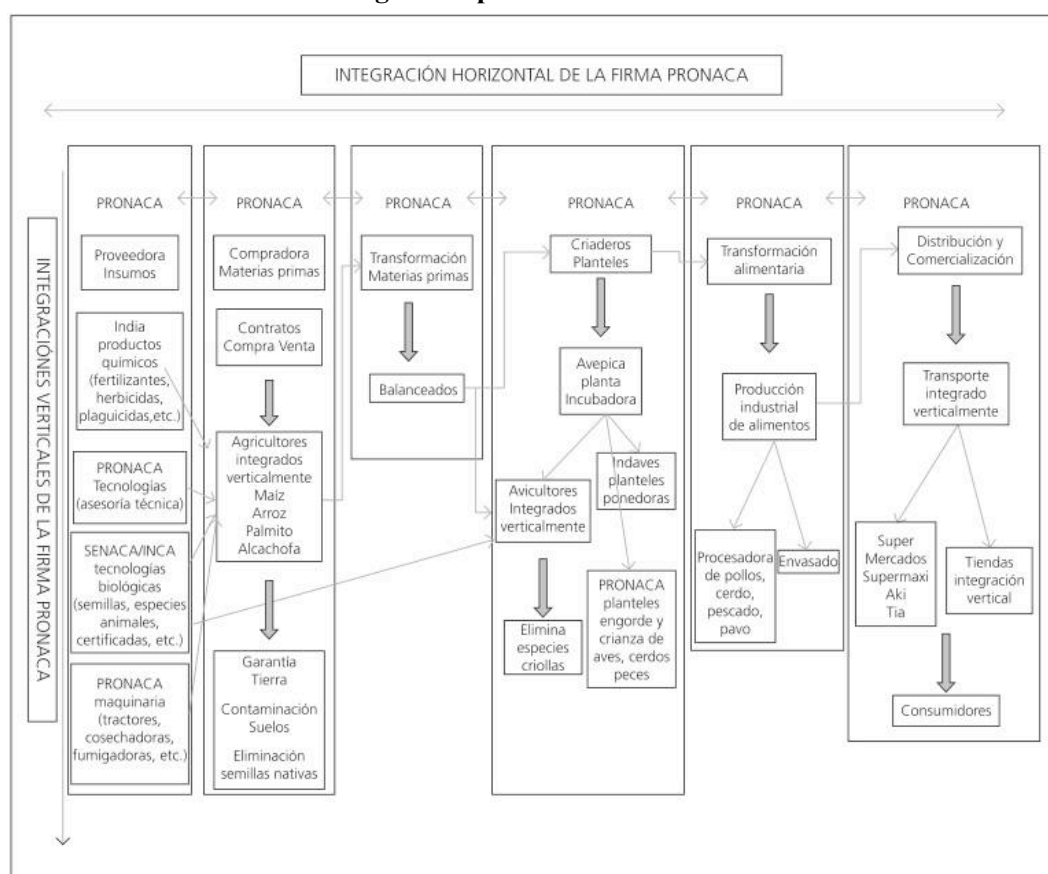
Empresa	Características	MARCAS	% en el Mercado Ecuatoriano
Procesadora Nacional de Alimentos PRONACA	Procesadora de pollos, Pollo entero y despresado	Mr. Pollo	45 % Mercado Pollos
	Carne de cerdo	Mr. Chanco	-
	Camarón, pescado	Mr. Fish	-
	Pavo	Mr. Pavo	-
PRONACA – ECUADASA	Productora y comercializadora de huevos	INDAVES	80% mercado de huevos

Fuente: Base de datos de las empresas PRONACA

Elaboración: Yumbra, 2011

## Anexo D

### Integración productiva de PRONACA

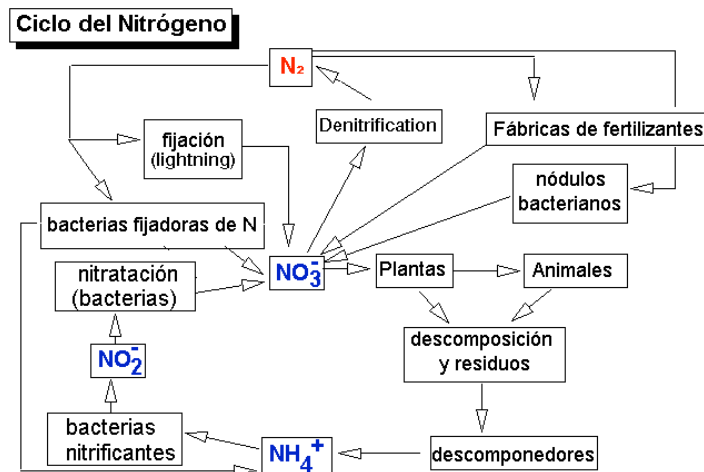


Fuente: Yumbra, 2011

Elaboración: Yumbra, 2011

## Anexo E

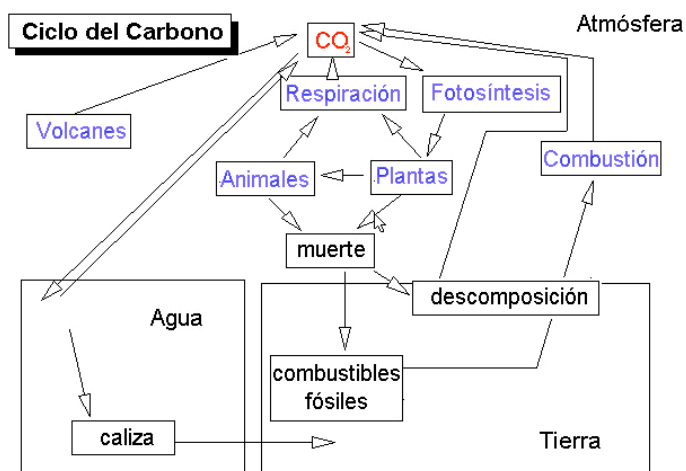
### El Ciclo del Nitrógeno



Elaboración: Marten, 2001

Fuente: Marten, 2001

### El ciclo del carbon

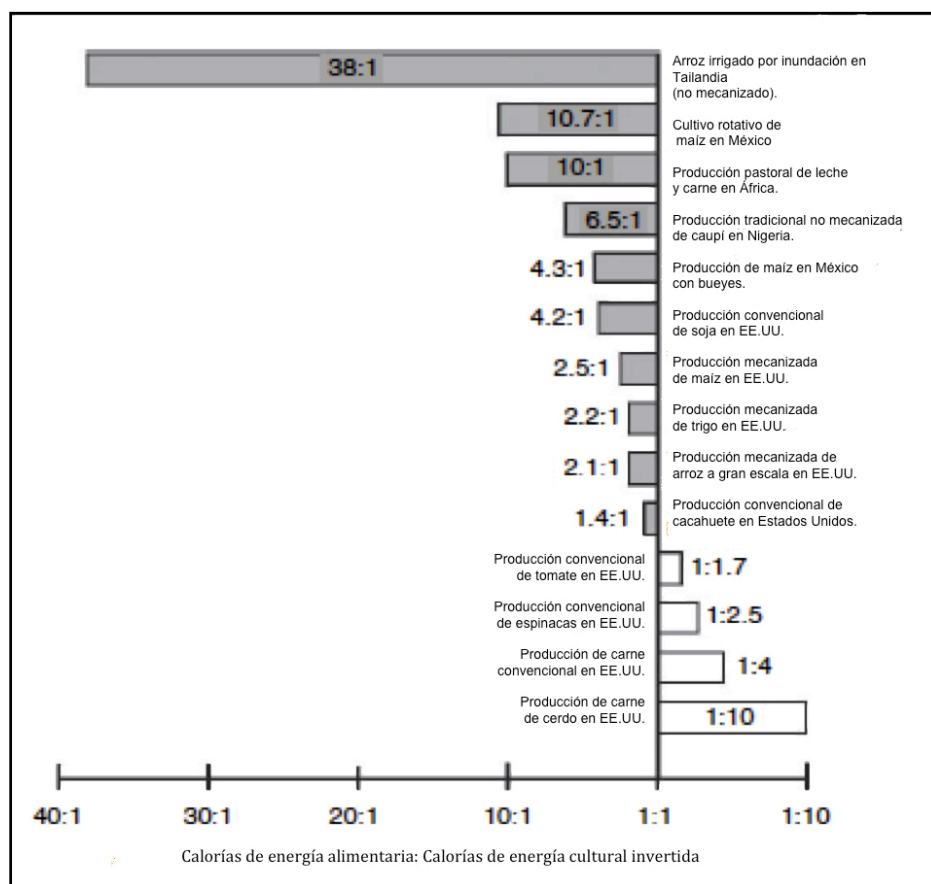


Elaboración: Marten, 2001

Fuente: Marten, 2001

## Anexo F

### Comparación de los rendimientos de la inversión en energía para diversos agroecosistemas



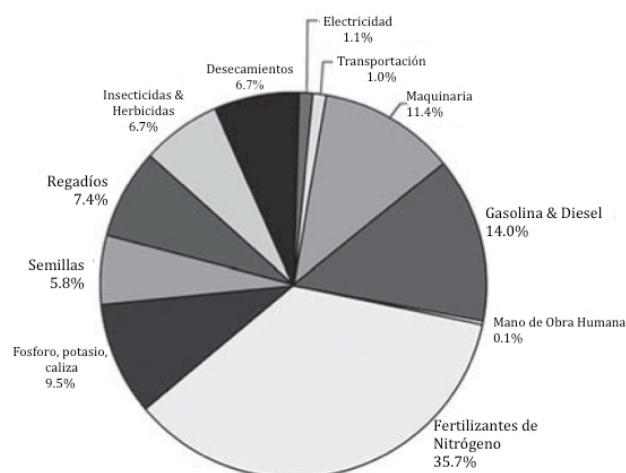
Fuente: Cox, G. W. and M. D. Atkins. 1979. *Agricultural Ecology*. Freeman: San Francisco.; Pimentel, D. and M. Pimentel (eds.), 1997. *Food, Energy, and Society*. 2nd ed. University Press of Colorado: Niwot, Colorado.; Pimentel, D., M. Pimentel, and M. Karpenstein-Machan. 1998. *International Commission of Agricultural Engineering Journal*

Elaboración: Gliessman, 2007<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Traducido por el autor

## Anexo G

### Componentes de los 10.535.650 kcal/ha de energía cultural utilizados para la producción de maíz en los EE.UU, a principios de los 90s



Fuente: Pimentel, D. and W. Dazhong 1990. Technological changes in energy use in U.S. agricultural production. In Carroll, C.R., J.H. Vandermeer, and P.M. Rosset (eds.). Agroecology McGraw-Hill: New York  
Elaboración: Gliessman, 2007

## Anexo H

### Mejora de cultivos tradicionales en México y Centroamérica

En las chinampas en México, según Sanders (1957), a mediados de los años cincuenta mediante prácticas agroecológicas, se lograron rendimientos de maíz de 3,5 a 6,3 toneladas por hectárea, siendo los mayores rendimientos a largo plazo alcanzados en cualquier lugar de México de la época. Tal es así, que había que plantar 1,73 hectáreas de maíz para producir tanta comida como una hectárea plantada con una mezcla de maíz, calabaza y frijoles. Además, un policultivo de maíz y calabaza pudo producir hasta cuatro toneladas por hectárea de materia seca para arar en el suelo, en comparación con las 2 toneladas en un monocultivo de maíz (Altieri, 1999).

#### Rendimientos en Chinampa durante los años cincuenta

Ubicación	Tamaño del Cultivo	Rendimientos (kg/ha)
Tiahuanaco	0.32	5500
	0.10	3750-4500
	0.16	4650-5500
	0.10	3750-4500
	0.16	4650
	0.16	6300
San Gregorio	0.20	3750-4500
	0.21	3600-4350
	0.10	3750-4500
	0.11	4950

Fuente: Sanders, 1957  
Elaboración: Altieri 1999<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Traducido por el autor

## Rendimientos y biomasa total de maíz, frijol y calabaza (kg/ha) de los policultivos vs varios monocultivos de diferente densidad

Cultivo		Monocultivos				Policultivo
Maíz	Densidad	33,000	40,000	66,000	100,000	50,000
	Rendimiento	990	1,150	1,230	1,770	1,720
	Biomasa	2,823	3,119	4,847	4,871	5,927
Frijol	Densidad	56,800	64,000	100,00	133,200	40,000
	Rendimiento	425	740	610	695	110
	Biomasa	853	895	843	1,390	253
Zucchini	Densidad	1,200	1,875	7,500	30,000	3,300
	Rendimiento	15	215	430	225	80
	Biomasa	241	841	1,254	802	478
Rendimientos totales de los Policultivos						1,910
Masa lital de los policultivos						6,659

Fuente: Gliessman 1998;

Elaboración: Altieri 1999<sup>24</sup>

Por ello, el principal desafío agrícola en Hispanoamérica, ha sido diseñar sistemas de cultivo para áreas de laderas que sean productivas y reduzcan la erosión. En este sentido, a mediados de la década de 1980, la organización privada, Vecinos Mundiales, patrocinó un programa de desarrollo y capacitación agrícola en Honduras para controlar la erosión y restaurar la fertilidad de los suelos degradados (Altieri, 1999).

En este sentido, hay que señalar que los rendimientos del programa se triplicaron o se cuadruplicaron de 400 kilogramos por hectárea a 1.200-1.600 kilogramos, dependiendo del agricultor. Esta triplicación en la producción de granos por hectárea ha beneficiado a 1.200 familias (Altieri, 1999).

Posteriormente, COSECHA, una ONG local que promueve metodologías de agricultor a agricultor sobre conservación del suelo y agroecología, ayudó a unos 300 agricultores a experimentar con terrazas, cultivos de cobertura y otras técnicas. Los agricultores triplicaron sus rendimientos de maíz y frijol, y gracias a estas prácticas, muchos han ido más allá de la producción básica y crecieron zanahorias, lechugas y otras verduras para vender en los mercados locales (Altieri, 1999).

Por otro lado, los campesinos sin tierra se beneficiaron con un aumento de salario de \$2 USD a \$3 USD por día, en el área del proyecto, y la emigración fue reemplazada por la inmigración, con mucha gente regresando de las zonas urbanas de Tegucigalpa, para ocupar las granjas y casas que antes habían abandonado, aumentando así la población de Guinope (Altieri, 1999).

En Cantarranas, la adopción de frijol de terciopelo (*Mucuna pruriens*), fijó hasta 150 kg de nitrógeno por hectárea, y produjo 35 toneladas de materia orgánica por año, situación que triplicó los rendimientos de maíz a 2.500 kg por ha, mientras que redujo los requisitos de mano de obra para la eliminación de malezas en un 75 % y eliminó el uso de herbicidas por completo (Altieri, 1999).

<sup>24</sup> Traducido por el autor

Este enfoque, fue más eficiente y menos costoso que el convencional, tal es así, que los análisis económicos de estos proyectos, indicaron que los agricultores que adoptaron cultivos de cobertura, redujeron su utilización de fertilizantes químicos de 1.900 kg a 400 kg/ha, mientras que aumentan los rendimientos de 700kg a 2.000 kg/ha, y al mismo tiempo reduciendo los costos de producción al 22% de lo que representaban los fertilizantes químicos y monocultivos anteriormente utilizados (Buckles et al.,1998).

### **Aumentos en la producción a 4000 metros sobre el nivel del mar en el Perú**

En la década de 1980 en el Perú, algunas ONGs estudiaron las antiguas tecnologías precolombinas en busca de soluciones a los problemas contemporáneos de la agricultura de altura. Un ejemplo fascinante, fue el resurgimiento de un ingenioso sistema de terrazas, que evolucionó sobre los altos planos de los Andes peruanos hace unos 3.000 años. Según la evidencia arqueológica, estas plataformas “Waru-Warus”, rodeadas de zanjas llenas de agua, fueron capaces de producir cultivos abundantes a pesar de las inundaciones, las sequías y las heladas mortales a una altitud de casi 4.000 metros sobre el nivel del mar (Erickson y Chandler, 1989, en Altieri, 1999).

En 1984 varias ONGs y agencias estatales, crearon el Proyecto Interinstitucional de Rehabilitación de los Waru-Warus (PIWA), para ayudar a los agricultores locales en la reconstrucción de sistemas antiguos. Así, la combinación de camas elevadas y canales, demostró tener importantes efectos de moderación de la temperatura, extendiendo la temporada de crecimiento y conduciendo a una mayor productividad en el Waru-Waru, en comparación con los suelos de la pampa fertilizados químicamente, tal es así, que en el distrito de Huatta, los campos levantados reconstruidos produjeron una cosecha impresionante, exhibiendo un rendimiento sostenido de patata de 8-14 t/ha/año, cifras que contrastan muy favorablemente con los rendimientos promedio ex ante de 1-4 t/ha/año (Altieri, 1999).

En otras partes del Perú, varias ONGs, en colaboración con agencias del gobierno local, para restaurar las antiguas terrazas abandonadas. Por ejemplo, en Cajamarca, en 1983, en conjunto con comunidades campesinas de la zona, se inicio un proyecto de conservación de diez años, donde se plantaron más de 550.000 árboles y reconstruyeron unas 850 hectáreas de terrazas y 173 hectáreas de canales de drenaje e infiltración. El resultado final, fue de alrededor de 1.124 hectáreas beneficiadas, donde los rendimientos de los cultivos mejoraron significativamente. Por ejemplo, los rendimientos de la papa pasaron de 5 a 8t/ha y los rendimientos de oca pasaron de 3 a 8t/ha. En este sentido, la producción mejorada de cultivos, el engorde de ganado y la alpaca para lana, aumentaron los ingresos de las familias de un promedio de \$ 108 por año en 1983 a más de \$ 500 en 1994 (Sánchez,1994, en Altieri,1999).

### Primer año/ha de rendimiento de los cultivos en las nuevas terrazas, en comparación con los rendimientos en campos inclinados (kg / ha)

Cultivo (a).	Adosado (b).	Sin terrazas (c).	Porcentaje de aumento	N (d).
<b>Papas.</b>	17,206	12,206	43	71
<b>Maíz.</b>	2,982	1,807	65	18
<b>Cebada.</b>	1,910	1,333	43	56
<b>Cebada (forraje).</b>	23,000	25,865	45	159
<b>a)</b> Todos los cultivos tratados con fertilizantes químicos.				
<b>b)</b> Terrazas de absorción de agua con paredes de tierra y pendiente hacia la plataforma interior.				
<b>c)</b> Campos inclinados entre el 20 y el 50 por ciento situados al lado del campo en terrazas para el control.				
<b>d)</b> N = número de terrazas/campos cultivados.				

Fuente: Treacey, 1984;  
Elaboración Altieri 1999<sup>25</sup>

### Aumentos en la producción mediante agricultura orgánica en Bolivia

Para 1983, en las tierras altas de Bolivia, la producción promedio de papa decaía a pesar de un incremento anual del 15 % en el uso de fertilizantes químicos, y debido a los aumentos en el costo del fertilizante, los productores de papa debían producir más del doble de la cantidad de papas que los años anteriores para comprar la misma calidad de fertilizante importado (Augstburger, 1983, en Altieri, 1999).

Frente a esto, miembros del Proyecto de Agrobiología de Cochabamba, revertieron esta tendencia, ayudando a los campesinos a recuperar su autonomía productiva, para esto, llevaron a cabo experimentos realizados en suelos neutros, donde se obtuvieron mayores rendimientos con abonos orgánicos que con fertilizantes químicos (Altieri, 1999).

En este sentido, para reemplazar el uso de fertilizantes y satisfacer las necesidades de nitrógeno de las patatas y los cereales, diseñaron sistemas intercalados y rotatorios que usaban la especie nativa *Lupinus mutabilis* para fijar nitrógeno en el suelo. Los experimentos pusieron en evidencia que *L. Mutabilis*, podía fijar 200 kg/ha de nitrógeno por año, por lo que fue utilizado –para el cultivo de papa- mediante cultivos asociados, minimizando así significativamente la necesidad de fertilizantes (Augstburger, 1983, en Altieri, 1999). Es así que, los cultivos asociados de papa y lupino sobrepasaron los niveles de producción de los monocultivos, y también redujeron sustancialmente la incidencia de enfermedades (Altieri, 1999).

### Desempeño de sistemas de producción tradicionales, convencionales y agroecológicos en Bolivia

	Tradicional de bajo utilización de insumos externos	Moderna de alta utilización de insumos externos	Sistema Agroecológico
Producción de papa (toneladas métricas / ha)	9.2	17.6	11.4
Abono químico (N + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg / ha)	0.0	80 + 120	0.0
Biomasa de Lupin (toneladas métricas / ha)	0.0	0.0	1.5
Eficiencia energética (salida / entrada)	15.7	4.8	30.5
Utilidad neta por Boliviano Invertido.	6.2	9.4	9.9

Fuente: Rist, 1992  
Elaboración: Altieri 1999<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Traducido por el autor

<sup>26</sup> Traducido por el autor

## **Aumentos en la producción mediante cultivos rotativos en Brasil**

A mediados de la década de los 90s, en las sabanas de los cerrados brasileños, donde predomina el monocultivo de la soja, algunas ONGs en conjunto con investigadores del gobierno, concentraron sus esfuerzos en el diseño de sistemas adecuados de rotación de cultivos y sistemas de labranza mínima. En este sentido, adoptaron sistemas de rotación maíz-soja, que aumentaron los rendimientos, disminuyendo a la vez la erosión del suelo y los problemas de plagas y enfermedades que afectaban ex ante a los monocultivos de soja. También se observó un mejor control de las malezas así como el mantenimiento orgánico del suelo en estos sistemas rotacionales (Altieri, 1999). Así, los rendimientos de maíz aumentaron de 3 a 5t/ha y los de soja de 2,8 a 4,7t/ha, además, los investigadores encontraron que los cultivos de granos nutridos mediante abonos orgánicos, rindieron hasta un 46% más que los monocultivos durante las estaciones de lluvias normales. (Altieri, 1999).

Por otro lado, los suelos adoptaron un color más oscuro, se volvieron más húmedos y biológicamente más activos, y la reducción de la necesidad de arado y poda de malezas, representaron ahorros significativos de mano de obra para los pequeños agricultores (Altieri, 1999).

## **Policultivos en Cuba**

En Cuba, la Asociación Cubana de Agricultura Orgánica (ACAO), una organización no gubernamental formada por científicos, agricultores y extensionistas, ha desempeñado un papel pionero en la promoción de módulos de producción alternativos (Rosset, 1997, en Altieri, 1999).

Así, en 1995, ACAO ayudó a establecer en la provincia de La Habana 3 sistemas agrícolas integrados llamados "casas agroecológicas". En estos espacios, varios policultivos como el edyuca-frijol-maíz, cassavatomato-maíz y maíz dulce-patata fueron probados. Donde como resultado –en su evaluación de la productividad- una productividad de 2.81, 2.17 y 1.45 veces mayor que la de los monocultivos convencionales, respectivamente (Altieri, 1999).

## **Sistemas agroecológicos de producción en Chile**

En Chile, varias ONGs han promovido el uso integrado de una variedad de tecnologías y prácticas de gestión, éstas –como es natural en los enfoques agroecológicos-, han hecho hincapié en las explotaciones diversificadas, en donde cada componente del sistema agrario refuerza biológicamente los otros componentes. Por ejemplo, donde los desechos de un componente se convierten en insumos de otro. En este sentido, en 1980, CET, una ONG chilena emprendió un programa de desarrollo rural para ayudar a los campesinos a alcanzar la autosuficiencia alimentaria durante todo el año, al mismo tiempo que reconstruyó la capacidad productiva de sus pequeños terrenos (Altieri, 1995).

El enfoque se basó en el establecimiento de varias fincas modelo de 0,5 ha, que consistieron en una secuencia espacial y temporal de rotación de cultivos forrajeros, hortalizas, árboles forestales, frutales y animales, los componentes se eligieron de acuerdo con las contribuciones nutricionales de los cultivos y animales, a las etapas de rotación posteriores, a su adaptación a las condiciones



agroclimáticas locales, a los patrones de consumo de los campesinos locales y, finalmente a las oportunidades de mercado.

Los agroecosistemas produjeron hasta 83 kg de hortalizas frescas por mes –una mejora considerable de los 20-30 kg producidos anteriormente-, y el resto del área de 200 metros cuadrados que rodeaba las casas, se utilizó como un huerto, y para mantener a los animales, (vacas, gallinas, conejos y panales de abejas) (Altieri, 1999).

A lo largo de los años, la fertilidad del suelo en la granja de demostración original ha mejorado y no han aparecido problemas serios de plagas o enfermedades, los árboles frutales en el huerto y las cercas, así como los cultivos forrajeros fueron altamente productivos, la producción de leche y huevos fue mucho mayor que la de las granjas convencionales (Altieri, 1999).

Por otro lado, un análisis nutricional del sistema basado en sus componentes claves, mostró que para una familia típica produce un superávit de 250% de proteína, un superávit de 80% y 550% de vitamina A y C, respectivamente, y un superávit de 330% de calcio (Altieri, 1999).

Finalmente, el análisis económico de la familia, indicó que el saldo entre los excedentes de ventas y la compra de artículos preferidos proporciona un ingreso neto más allá del consumo de \$ 790 USD. Por otro lado, determino que si toda la producción agrícola fuera vendida a precios de mercado, la familia podría generar un ingreso neto mensual 1,5 veces mayor que el salario mínimo legal mensual en Chile, dedicando sólo unas pocas horas semanales a la finca (Altieri, 1999).



